

Diffusion Restreinte



Informe de misión en Ecuador

Del 28 de junio al 3 de julio de 2004

Franck RIVANO
Programa Hevea
CIRAD-Cultivos Perennes

CP_SIC 1756



Prefacio

La presente misión se inscribe dentro del marco del convenio celebrado el 1º de octubre de 2002 entre la asociación de los productores de caucho de Ecuador ASONHEV y el Cirad. Es parte de un programa de misiones de apoyo técnico a los productores de caucho natural de este país.

El objetivo de la presente misión consistió en:

- Realizar una introducción de los nuevos clones para la implementación de campos de comportamiento a gran escala;
- Efectuar una visita a las plantaciones de Agicom, situadas al Este del país, cerca de Shushufindi ;
- Estudiar las posibilidades de caracterizar las zonas de escape en Ecuador;
- Preparar un programa de recolecta de cepas de *Microcyclus ulei* para su futura caracterización en Guyana Francesa.

Agradecimientos

Quiero agradecer especialmente a los Señores Francisco Albuja, Sergio Gándara, Benoît Henry, Juan Sigua, Marco Erazo, Nelson Calle, Victor Guambo, por la calurosa bienvenida que me dieron durante la presente misión.

Personas entrevistadas

| | |
|-------------------|--|
| Francisco Albuja | Presidente de ASONHEV y Director de INDECAUCHO |
| Sergio Gándara, | Vice-Presidente de Asonhev y propietario de las plantaciones « Santa Lucia » y « Hevea » |
| Mauricio Anhalzer | Propietario de la plantación « La Cristobal » |
| Benoît Henry | Presidente y Director General de Continental- General Tire |
| Juan Sigua | Director interino de AGICOM |
| Marco Erazo | Agrónomo de AGICOM |
| Nelson Calle | Agrónomo de AGICOM |
| Victor Guambo | Agrónomo de AGICOM (zona del Oriente) |
| Hernan Velazquez | Ministerio de Agricultura, Responsable del SIG para la agricultura |
| Rosario Briones | Profesor de fitopatología en la Universidad Católica de Ecuador |
| Renato Valencia | Director de la Escuela de Biología y Vice-Decano de la Universidad Católica de Ecuador |

Programa de actividades de la misión

- . Lunes 28 de junio Vuelo Bogotá-Quito, salida a las 9:25 A.M., llegada a Quito a las 11:50 A.M.
Recepción del material vegetal por parte de los Señores F. Albuja y S. Gandara
Viaje Quito – Estación de d'Agicom (carretera Santo Domingo-Quevedo)
- . Martes 29 de junio Injertación de 18 clones en el vivero de Agicom
- . Miércoles 30 de junio Regreso a Quito
- . Jueves 1º de julio Vuelo Quito - Coca, visita de las estaciones experimentales de Agicom en el Oriente, regreso a las 5:00 P.M.
- . Viernes 2 de julio 8:00 A.M. : Entrevista en el Ministerio de Agricultura
02:00 P.M.: Entrevista en la Universidad Católica de Ecuador
- . Sábado 3 de julio Regreso a Bogota, salida de Quito a las 11:50 A.M., llegada a Bogota a la 1:15 P.M.

Sumario

| | |
|---|-----|
| Prefacio..... | i |
| Agradecimientos | ii |
| Personas entrevistadas | ii |
| Programa de actividades de la misión | iii |
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Introducción de clones en Ecuador | 1 |
| 2.1. Injertación en la estación de Agicom | 1 |
| 2.2. Características agronómicas de los clones introducidos en Ecuador..... | 3 |
| 2.3. Programación de los trabajos hasta junio 2006..... | 6 |
| 2.4. Misiones de seguimiento por parte del CIRAD | 8 |
| 3. Visita de las plantaciones Agicom en el Oriente..... | 8 |
| 4. Cartografía de las zonas de escape en Ecuador..... | 13 |
| 5. Recolección, cultivo y conservación de <i>Microcyclus ulei</i> , en vista de la caracterización de la diversidad genética del hongo | 14 |
| Conclusión | 15 |

Anexos

| | |
|---|--|
| 1 | Protocolo Tipo para un CCGE |
| 2 | Modelo de contrato entre Asonhev y un agricultor privado |
| 3 | Datos climáticos en el Oriente |
| 4 | Mapa del Oriente de Ecuador |
| 5 | Resultados de observaciones realizadas por Agicom en las plantaciones del Oriente |
| 6 | Mapas de zonificación para el caucho |
| 7 | Programa de estudio en la plantación “El Recuerdo” situada en zona de escape |
| 8 | Medios de cultivo y técnicas de aislamiento de <i>Microcyclus ulei</i> |

1. Introducción

Haciendo referencia a la misión de fitopatología realizada en enero de 2004, luego a aquella de procesamiento del Señor Serge Palu, la presente misión tenía como objeto de introducir nuevos clones en Ecuador, con el fin de ampliar la gama de clones susceptibles de servir para el desarrollo, teniendo en cuenta las dificultades encontradas para enfrentar el *Microcyclus ulei*¹. Entre los 18 clones importados, cerca de mitad están destinados a las zonas donde el *Microcyclus* hace estragos, siendo reservado más bien el resto para las zonas de escape.

Este nuevo material permite ofrecer al cultivo ecuatoriano de caucho dos nuevas opciones para su desarrollo:

- el cultivo del caucho en zona de *Microcyclus*, donde los ataques del hongo se volvieron críticas y comprometen la rentabilidad de las plantaciones, gracias a clones cuya resistencia ha sido probada en condiciones controladas y de campo abierto, frente a una gama variada de cepas de *Microcyclus ulei* ;
- el cultivo del caucho en zona de escape , gracias a una gama de clones cuyo potencial de producción es alto y la rentabilidad asegurada.

2. Introducción de clones en Ecuador

2.1. Injertación en la estación de Agicom

- La muestra y la preparación del material vegetal se efectuaron en Colombia los días 26 y 27 de junio de 2004 ; se prepararon y enviaron dos cajas de 25 kg a Ecuador;
- Viaje Bogota-Quito-Santo Domingo el 28 junio de 2004 ;
- Injertación el 29 de junio de 2004 de 7:00 A.M. a las 3:00 P.M., en vivero en tierra. Es preciso señalar que los porta-injertos ya llevaban una yema dormida, **pero esta será eliminada en el momento de la destapada de los nuevos injertos.**

El personal técnico de Agicom estaba compuesto por los Señores Juan Sigua, Marco Erazo, Nelson Calle. Los seis injertadores figuraban entre los mejores.

¹ F. Rivano, informe de misión en Ecuador, del 19 al 27 de enero de 2004 – CP_SIC 1721.



Foto 1: Desempaque de las varetas clonales

La lista de los clones introducidos y el número de injertos realizados figuran a continuación:

Tabla 1 : Clones introducidos en Ecuador e injertación en vivero

| Línea de vivero | Clon | Número de varetas clonales (80 cm) | Injertos realizados |
|-----------------|----------|------------------------------------|---------------------|
| 1 | IRCA 18 | 4 | 34 |
| | IRCA 19 | 6 | 37 |
| 2 | IRCA 41 | 6 | 71 |
| | IRCA 109 | 4 | 41 |
| 3 | IRCA 230 | 2 | 13 |
| | PB 280 | 4 | 28 |
| 4 | PB 312 | 5 | 47 |
| | PB 314 | 5 | 53 |
| 5 | RRIM 712 | 6 | 55 |
| | RRIM 901 | 6 | 22 |
| 6 | IAN 710 | 5 | 46 |
| | FX 4098 | 6 | 48 |
| 7 | FDR 4575 | 6 | 40 |
| | FDR 5597 | 5 | 52 |
| 8 | FDR 5788 | 8 | 82 |
| | CDC 56 | 4 | 43 |
| 9 | CDC 312 | 6 | 62 |
| | MDF 180 | 6 | 56 |
| TOTAL | | 94 | 830 |

En esta oportunidad, se importaron dieciocho clones que constituyen dos clases de material:

- clones resistentes a *Microcyclus*, para sembrar en zona de riesgo, donde el hongo produce secuelas, se trata de IAN 710, FX 4098, FDR 4575, FDR 5597, FDR 5788, CDC 56, CDC 312, MDF 180 ;
- clones para zona de escape, sensibles a *Microcyclus*, orientales o africanos, se trata de IRCA 18, IRCA 19, IRCA 41, IRCA 109, IRCA 230, PB 280, PB 312, PB 314, RRIM 712, RRIM 901.

2.2. Características agronómicas de los clones introducidos en Ecuador

- IAN 710 (PB 86 x F 409): origen Brasil, producción que llega a 1 500 kg/ha/año, metabolismo de mediano a lento, clon medianamente resistente o tolerante a *Microcyclus ulei*, cultivado a gran escala en México, Guatemala y Colombia.
- FX 4098 (PB 86 x B 110): origen Brasil, producción que puede pasar de los 1 500 kg/ha/año, vigoroso en crecimiento, metabolismo de mediano a lento, clon medianamente resistente o tolerante a *Microcyclus*, que se parece en arquitectura a FX 3864.
- FDR 4575 (Harbel 8 x FDR 18)
- FDR 5597 (Harbel 68 x TU 42-525)
- FDR 5788 (HAR 8 x MDF 180)
- CDC 56 (MDX 91 x RRIM 614)
- CDC 312 (AV 308 x MDX 40)

Los 5 clones anteriores fueron creados en Guatemala en el marco de un programa de mejoramiento genético implementado por la sociedad Firestone en los años 60, entre Guatemala, Liberia y Brasil. Estos clones han sido retomados en el proyecto CMB (Cirad-Michelin-Brasil) en Brasil y fueron objeto de experimentos en campo y de un estudio detallado de su resistencia, en condiciones naturales y condiciones controladas de infección, frente a cepas de *Microcyclus ulei* muy agresivas y con un poder patogénico conocido. Después de varios años de estudios, este material ha demostrado un crecimiento muy bueno y un vigor notable, una producción muy prometedora, superior a lo que pueden ofrecer actualmente los clones sudamericanos, y una resistencia duradera de alto nivel al hongo. Es la razón por la cual se introducen estos clones a Ecuador, con fines de ser sometidos muy rápidamente a una observación y ofrecer a corto y mediano plazo una solución duradera de resistencia frente a *Microcyclus ulei*. Los resultados de comportamiento de este material fueron presentados por C. Mattos, con ocasión del seminario sobre el SALB en Brasil, del 3 al 5 de mayo de 2004.

- MDF 180 (clon primario *H. brasiliensis*, Madre de Dios Perú): resistente a todas las razas de *Microcyclus ulei* que le fueron inoculadas en condiciones controladas, densidad foliar muy satisfactoria (90% o más) en las condiciones de Bahia, producción inferior a FX 3864, pero es una buena copa potencial.

- IRCA 18 (PB 5/51 x RRIM 605) : vigor inmaduro un poco superior al de GT1, inferior al de PB260, gramo/árbol/pica elevado, metabolismo activo y subida en producción muy rápida, corona en forma de bola muy densa antes de la puesta en pica, cobertura rápida del suelo que luego disminuye mediante poda natural.
- IRCA 19 (PB 5/51 x RRIM 605): hermano puro de IRCA 18, buen vigor, parecido al de PB260, defoliación precoz que permite esquivar el *Colletotrichum* (Costa de Marfil), productividad poco superior a aquella de GT1, metabolismo mediano a lento,
- IRCA 41 (GT1 x PB/5/51) vigor inmaduro parecido al de GT1, metabolismo mediano a lento, subida en producción muy prometedora a partir del 5º año de explotación (se comporta típicamente como un clon con metabolismo lento activable mediante estimulación).
- IRCA 109 (PB 5/51 x RRIM 600) vigor parecido al de PB 260, perfil fisiológico favorable.
- IRCA 230 (GT1 x PB/5/51) vigor muy importante, parecido al de PB 235, perfil fisiológico favorable, subida en producción importante.
- PB 280, origen PBIG seedling, clase 2 en Malasia, vigoroso, metabolismo rápido, tronco no siempre muy derecho, ramificación oblicua abundante.
- PB 312 (RRIM 600 x PB 235), clase 3a en Malasia, arquitectura del tipo PB 235, liviana y equilibrada, gran productor.
- PB 314 (RRIM 600 x PB 235), conocido por ser un productor muy grande, ramificación oblicua abundante, muy buen crecimiento (relativo) en las zonas ecológicas difíciles.
- RRIM 712 (RRIM 605 x RRIM71), clase 1 en Malasia, clase 3 en Costa de Marfil, conocido por ser muy sensible a *Colletotrichum* en Malasia, parece ser resistente al corte seco y a los daños por viento, corona equilibrada y aérea, ramas secundarias delgadas, eje primario bastante marcado; altura superior al promedio.
- RRIM 901 (PB 5/51 x RRIM 600), vigoroso, presenta una resistencia a las enfermedades de las hojas, subida en producción bastante rápida, metabolismo muy activo, en Malasia la producción es superior a RRIM 600 durante los primeros 6 años, pero luego es inferior, sensible al corte seco, es un clon timber-latex.

Se indica en la tabla 2 los datos de producción (Kg/ha) de los principales clones asiáticos (RRIM, Malasia, 1993).

Tabla 2: Producción de los principales clones asiáticos (kg/ha) – Fuente RRIM, Planter's Boletín n° 211 – 2º trimestre 1992

| Clon | Origen | Padres | Años de pica | | | | | | | | | | | | | | | Promedio |
|----------|-----------|--------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Clase I | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RRIM 600 | Malasia | Tjir 1X PB 86 | 720 | 1210 | 1600 | 1860 | 2310 | 2320 | 2350 | 2470 | 2700 | 2360 | 2190 | 2040 | 2660 | 2940 | 3260 | 2199 |
| RRIM 712 | Malasia | RMI 605 X RRIM 701 | 690 | 1490 | 2010 | 2330 | 2230 | 2290 | 2610 | 2290 | 2560 | 2760 | 2460 | 2440 | 2580 | 2960 | | 2264 |
| GT 1 | JAVA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PB 217 | Malasia | PB 5/51 X PB 6/9 | 570 | 1050 | 1380 | 1520 | 1580 | 2200 | 2200 | 2270 | 1950 | 2020 | 2110 | 2210 | 2050 | | | 1778 |
| PB 260 | Malasia | PB 5/51 X PB 4/9 | 1180 | 1820 | 2220 | 2220 | 1960 | 2370 | 2760 | 2530 | 2390 | 2230 | 2140 | 2480 | | | | 2192 |
| PR 255 | JAVA | Tjir 1 X PR 107 | 1170 | 1500 | 1805 | 2250 | 1920 | 2070 | 2300 | 2140 | 2110 | 2050 | 2380 | 2210 | 2140 | 2100 | 2120 | 2018 |
| PR 261 | JAVA | Tjir 1 X PR 107 | 860 | 1290 | 1610 | 1840 | 1830 | 2240 | 2360 | 2420 | 2260 | 2120 | 1860 | 1600 | 1690 | 1870 | 1720 | 1838 |
| Clase II | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RRIM 623 | Malasia | PB 49 X Pil. B 84 | 1000 | 1290 | 1470 | 1630 | 1640 | 1880 | 2100 | 2100 | 2000 | 1900 | 1670 | 1440 | 1380 | 1320 | 1510 | 1622 |
| RRIM 701 | Malasia | 44/553 X RRIM 501 | 550 | 1100 | 1520 | 1720 | 1680 | 2050 | 2200 | 1850 | 1790 | 1990 | 2130 | 2160 | 2340 | 2380 | 2190 | 1843 |
| RRIM 728 | Malasia | GT 1 X RRIM 623 | 880 | 1380 | 1900 | 1830 | 1970 | 2110 | 1980 | 1900 | 2040 | 1700 | 1560 | 1710 | | | | 1747 |
| RRIM 729 | Malasia | RMI 623 X FX 25 | 800 | 1360 | 1920 | 2030 | 2210 | 2090 | 2020 | 2040 | 2080 | 1840 | 1620 | 1650 | 1420 | | | 1775 |
| RRIM 805 | Malasia | RMI 628 (selfed) | 790 | 1450 | 2180 | 2310 | 1790 | 2050 | 1590 | 1650 | | | | | | | | 1726 |
| RRIM 901 | Malasia | PB 5/51 X RRIM 600 | 1080 | 1710 | 2230 | 1980 | 2040 | 2990 | 2220 | 1720 | 1950 | 1790 | 1740 | 1380 | 1780 | | | 1893 |
| RRIM 905 | Malasia | PB 5/51 X RRIM 600 | 840 | 1410 | 1980 | 1940 | 2020 | 2480 | 2070 | 1280 | 1520 | 1440 | 1890 | 1450 | 1910 | | | 1710 |
| RRIM 936 | Malasia | GT 1 X RRIM 623 | 1280 | 1800 | 2700 | 2670 | 2080 | 2690 | 2060 | 2220 | 2350 | 1610 | | | | | | 2146 |
| RRIM 937 | Malasia | PB 5/51 X RRIM 703 | 1890 | 2630 | 3830 | 2610 | 2330 | 3140 | 2350 | 2410 | 1980 | 1660 | | | | | | 2483 |
| RRIM 938 | Malasia | PB 5/51 X RRIM 703 | 1350 | 2220 | 3310 | 2310 | 1910 | 3460 | 1920 | 1930 | 2360 | 2150 | | | | | | 2292 |
| PB 235 | Malasia | PB 5/51 X PB S/78 | 1370 | 1870 | 2280 | 2300 | 2000 | 2060 | 3230 | 2530 | 2560 | 2530 | 2450 | 3290 | 3010 | 2960 | 2830 | 2485 |
| PB 254 | Malasia | PB 5/51 X PB S/78 | 1070 | 1410 | 1830 | 1900 | 1710 | 2340 | 1920 | 2150 | 2010 | 1840 | 1740 | 1680 | 1810 | | | 1801 |
| PB 255 | Malasia | PB 5/51 X PB 32/36 | 1180 | 1750 | 2230 | 2250 | 2120 | 2600 | 2850 | 2640 | 2540 | 2390 | 2370 | 2480 | | | | 2283 |
| PB 280 | Malasia | PUIG seedling | 1090 | 1500 | 1890 | 2180 | 2240 | 2160 | 2310 | 2310 | 2290 | 2260 | 1900 | 1960 | 1990 | | | 2006 |
| PB 28/59 | Malasia | Primary clone | 770 | 1450 | 2110 | 2220 | 2350 | 2570 | 2120 | 2040 | 1860 | 2370 | 2490 | 1930 | | | | 2023 |
| PM 10 | Malasia ? | PUIG seedling | 990 | 1580 | 1760 | 1490 | 1590 | 2450 | 2590 | 2750 | 2880 | 2770 | 2770 | 3810 | 2130 | | | 2274 |
| Nab 17 | Sri Lanka | Tjirkandu seedling | 770 | 1330 | 1560 | 1600 | 1650 | 1990 | 2200 | 2110 | 2150 | 2060 | 1900 | 1830 | 2010 | 2460 | | 1830 |
| RRIC 100 | Sri Lanka | RRIC 52 X PB 86 | 910 | 1340 | 1630 | 1770 | 1930 | 2180 | 2090 | 1960 | 2160 | | | | | | | 1774 |
| RRIC 110 | Sri Lanka | LCB 1320 X RRIC 7 | 1130 | 1460 | 1640 | 1650 | 1760 | 1890 | 1480 | 1240 | | | | | | | | 1531 |
| BPM 24 | Indonesia | GT 1 X AVROS 1734 | 990 | 1250 | 1600 | 1460 | 1530 | 1600 | 1370 | 1350 | | | | | | | | 1394 |

2.3. Programación de los trabajos hasta junio 2006

Teniendo en cuenta que la temporada de verano acaba de empezar y va a durar hasta febrero de 2005, hemos escogido la solución más rápida y menos arriesgada para la multiplicación de este nuevo material.

Consiste en no arrancar de inmediato las plantas injertadas de este vivero en tierra para trasladarlas en jardín clonal, sino en dejarlas en su lugar y eliminar los patrones vecinos no injertados, despatronar los porta-injertos y dejar brotar los injertos para obtener rápidamente varetas clonales las cuales serán utilizadas para injertar un vivero en bolsa. Este vivero, preparado en julio del presente año, tendrá 4.500 bolsas para la implementación en abril 2005 de un campo de clones a gran escala (CCGE 1).

Este primer campo de clones solo se relacionará con los clones sudamericanos y será instalado en abril 2005 bien sea en las tierras de Agicom, o en una plantación privada, donde la presión de *Microcyclus* sea considerada suficiente para examinar este material. Los 8 clones seleccionados son:

- FDR 4575
- FDR 5597
- FDR 5788
- CDC 56
- CDC 312
- MDF 180
- FX 4098
- FX 3864 (testigo) Cada clon será representado por 4 repeticiones de 100 árboles. La parcela tendrá una superficie aproximada de 7,2 ha, incluidos los bordes (FX 3864). El anexo 1 indica un modelo de protocolo-tipo para los CCGE.

En cuanto al segundo campo de clones (CCGE 2) para instalar en zona de escape en 2006, se van a escoger de 10 a 12 clones, entre los que se acaban de importar y que ofrecen material suficiente, así como aquellos ya disponibles en Ecuador y que sirven de muestra o merecen ser probados en estas condiciones eco-climáticas (ej. RRIM 600, PB 260, etc...). Estos clones serán injertados en marzo 2005 en el vivero en tierra instalado en julio 2004. Las plantas así obtenidas serán trasladadas en bolsas en junio 2005 y recibirán cuidados durante 6 meses para luego ser trasladados en campo en enero 2006, cuando tengan 2 o más pisos foliares.

En caso de que el vivero en tierra de julio 2004 no sea suficiente, sería necesario instalar un vivero en bolsas de 5000 a 6000 bolsas en octubre 2004 o en abril 2005, el cual sería injertado a final de 2005.

Tabla 3 : Programa de las operaciones agrícolas para la implementación de 2 campos de clones a gran escala

| Fecha | Operaciones agrícolas | | | |
|--------------|---|---|---|----------------|
| | Vivero en tierra | Vivero en bolsas | Jardín clonal (JC) | CCGE |
| Junio 29, 04 | Injertación de 18 clones (vivero 1) | | | |
| Julio 04 | Preparación nuevo vivero (vivero 2) | Llenado de 4500 Bolsas para CCGE 1 | | |
| Julio 20, 04 | Destapada | | | |
| Ago. 3, 04 | Confirmación éxito Injertación: resultados definitivos | | | |
| Ago. 15, 04 | Despatronada porta-injertos . Eliminación antiguo parche . Riego . Tratamientos fungicidas | | | |
| Marzo 05 | Deschuponadas | | | |
| Marzo 05 | Obtención varetas clonales | Injertación en bolsas de los clones sudamericanos | | |
| | Injertación en tierra (vivero 2) de los clones de escape | | | |
| Abril 05 | Arranque plantas injertadas podadas para traslado en Jardín clonal (vivero 1 : todos los clones) | | Instalación de los plantones injertados en JC | Siembra CCGE 1 |
| Junio 05 | Arranque plantas injertadas vivero 2 (clones escape) | Traslado de los stumps en bolsas (clones escape) : 5000 bolsas | | |
| Julio 05 a | | Mantenimiento de las plantas Brotadas en bolsas (clones escape) | | Siembra |
| Enero 06 | | | Completar JC con clones no utilizados para CCGE 2 | CCGE 2 |

CCGE 1 : en zona Microcyclus, 8 clones

CCGE 2 : en zona de escape, 10-12 clones

En cuanto a la selección de la parcela para el primer CCGE 1, es necesario reflexionar entre Agicom y Asonhev para elegir la mejor opción, por una parte, para situarse en condiciones de infecciones naturales de *Microcyclus ulei* suficientes para probar eficazmente este material y, por otra parte, tener las mejores garantías de acceso, seguimiento, mantenimiento de la parcela y protección de esta parcela experimental durante un periodo de 15 años. Sería necesario firmar un contrato entre Asonhev y el propietario, quien estaría dispuesto a poner a disposición una parcela para la experimentación (ver ejemplo en anexo 2).

2.4. Misiones de seguimiento por parte del CIRAD

Con el fin de poder acompañar la implementación de estos CCGE y capacitar el o los técnicos quienes estarán a cargo de estas pruebas, es necesario considerar la posibilidad de una o dos visitas anuales, las cuales podrán realizarse en abril 2005 y enero 2006, durante la implementación de las pruebas.

También, se podría considerar la posibilidad de una asistencia técnica por correo electrónico entre el Cirad y los técnicos de Agicom.

Las modalidades financieras de estas misiones deberán ser objeto de una negociación.

3. Visita de las plantaciones Agicom en el Oriente

La visita de las estaciones experimentales de Agicom, situadas en el Oriente del país se hizo en compañía del Director General de ERCO, Señor Benoît Henry, del Director de Agicom, Juan Sigua y de los técnicos de Agicom, Marco Erazo y Victor Guambo.

Las características climáticas de esta región son las siguientes:

- Topografía plana a poco ondulada;
- Precipitaciones anuales de más de 3.000 mm (promedio de 25 años);
- No hay temporada seca marcada, siendo los meses menos lluviosos enero y agosto con 165 mm y 198 mm respectivamente ;
- Temperaturas máximas de 33 °C y mínimas de 19.5 °C;
- 1. 400 horas de sol al año;
- humedad relativa: dato no comunicado pero sin duda alguna, la HR es superior a 90 % todo el año.

Indudablemente, estas condiciones son muy favorables para el desarrollo de *Microcyclus ulei*, originario de la Amazonía. Cualquier intento de establecimiento de plantaciones de caucho en esta región representa un riesgo elevado de ataques severos del hongo y debe ser precedido por la implementación de algunas parcelas experimentales con el fin de probar diferentes clones en tales condiciones.

Las cuatro estaciones, de unas cincuenta hectáreas cada una, son bastante cerca entre sí y están situadas entre San Pedro de los Cofanes y Shushufindi (ver mapa en anexo 4). Fueron adquiridas por Agicom entre 1997 y 1998 y rápidamente se sembraron bajo la forma de pruebas agronómicas de asociaciones tronco-copa, al igual de lo que se está haciendo en la costa pacífica.

Las visitas técnicas, a pesar de que son muy pocas (1 a 2 por año), por supuesto permitieron detectar no solo la presencia de parásitos foliares *Microcyclus ulei* sino también *Thanatephorus cucumeris*, *Colletotrichum sp*, *Phyllachora huberi*, hongos endémicos de la Amazonía las cuales ocasionan defoliaciones parciales y limitan el crecimiento de los árboles.

La incidencia de estas enfermedades ha sido evaluada durante una reciente visita efectuada por el equipo técnico de Agicom, en la cual se obtuvieron los siguientes datos:

- diámetro
- pérdida de árboles en %
- densidad foliar en %
- año estimado de puesta en explotación.

En cuanto al diámetro de los árboles, el crecimiento es bajo y muestra un incremento anual del 50 % inferior a la normal, de allí un periodo improductivo estimado de 12 años.

El porcentaje de árboles faltantes o muertos llega al 50 % en ciertas parcelas de 5 a 7 años de edad.

La densidad foliar de los árboles de 1 a 7 años de edad varía entre el 20 y el 60 %. La edad estimada de la puesta en pica, teniendo en cuenta estos factores varía entre 11 y 12 años.

Las producciones, las cuales han sido estimadas en 1.200 kg/ha en el 5º año, pueden parecer optimistas ya que la producción es directamente relacionada con la densidad de los árboles por hectárea, el estado sanitario del follaje y el diámetro de los árboles. Estos 3 parámetros se sitúan por debajo del promedio y por consiguiente no pueden contribuir a garantizar semejante producción.

Después de recorrer las plantaciones experimentales del Oriente, a simple ojo, fue muy fácil llegar a la conclusión que la incidencia de las enfermedades de hojas es el factor limitante para el desarrollo del hevea en esta región. También, existe un factor suelo, especialmente en la plantación de San Pedro de los Cofanes, el cual parece ser responsable de la disminución del crecimiento de los árboles a partir de los 3 años, debido seguramente a un drenaje deficiente. Infortunadamente, no se dispone de ninguna información sobre suelos, debido a la falta de análisis de los mismos.



Foto 2: San Pedro de los Cofanes, plantación 1997, clon Agicom 85, 27 cm de circunferencia a los 7 años, densidad foliar del 10%.



Foto 3: San Pedro de los Cofanes, RRIM 600 árboles de 1 año (2003), Fumigados cada 8 días.

En ciertos casos aislados, se observa un buen comportamiento del clon FX 3864, cuando los árboles están bien expuestos, es decir con suelos bien drenados y parcela bien ventilada. Es el caso de la parcela n° 9 de San Pedro, situada en borde de carretera. Infortunadamente, si se adiciona islotes de árboles que podrían ser picados, el conjunto no constituye una cantidad suficiente de árboles para darle trabajo a un picador. Por consiguiente, es difícil considerar la posibilidad de conservar estas plantaciones para tener una finca que sea rentable.



Foto 4 San Pedro FX 3864, parcela n°9, mejor aspecto y mejor crecimiento.

En las plantaciones de Jivino Verde y Shushufindi n°1, las copas de los clones *H. pauciflora*, IAN 6470 y IAN 6490 son las que ofrecen el mejor estado sanitario, la densidad foliar alcanza niveles del 80-90 %.

Sin embargo, la eficacia de la re-injertación de copa es cuestionable teniendo en cuenta los estragos causados por *Microcyclus ulei* en las copas de FDR 2273 y FDR 1059. Esta técnica que consiste en decapitar árboles de 4 años para luego re-injertarlos con una nueva copa, no hace más que retardar de varios años el desarrollo de los árboles y por consiguiente presenta un interés discutible al nivel económico.



Foto 5: árboles re-injertados a los 4 años con una copa de *H. pauciflora*

En la plantación de Shushufindi n°2, la copa de FDR 2273 injertada en RRIM 600 está muy enferma, al igual que en la costa pacífica. Sin embargo, se puede apreciar el comportamiento más favorable de IAN 873, pero no se debe esperar demasiado de este clon en cuanto a su tolerancia a *Microcyclus ulei*.

A manera de conclusión, la impresión general que deja esta visita es que tal dispositivo experimental representa en esta región una gran inversión, la cual probablemente hubiese podido limitarse a pruebas de comportamiento de clones. Tales pruebas, cubriendo algunas hectáreas cada una, hubiesen podido ser implementadas comenzando por clones enteros para probar su resistencia y hubiese suministrado rápidamente los resultados necesarios para la evaluación de potencial del Hevea en la región, sin pensar en la utilización desde el principio de estos clones como copas.

La transposición del modelo de las pruebas de la costa pacífica al Oriente, basada en las asociaciones de clones de tronco y copa, fue sin duda precipitada y poco adaptada a las condiciones del Oriente.

La dirección de Agicom tuvo que tomar la decisión de eliminar 40 ha de plantación y es probable que hará lo mismo con el resto puesto que el costo de mantenimiento es elevado y la esperanza de poder sacar algún provecho de la producción es muy poca, sino inexistente. De las 120 ha sembradas, solo quedan 80 ha, las cuales serán progresivamente eliminadas.

Sin embargo, se podría sugerir la conservación de una de estas 4 fincas, por ejemplo Shushufindi n°2, ya que es la que tiene la mejor exposición y la que presenta las mejores condiciones de drenaje. En efecto, sería interesante instalar en la misma un campo de clones a gran escala con nuevos clones procedentes de Brasil y cuya resistencia a *Microcyclus ulei* fue probada en condiciones de infección muy severas. Entonces, sería posible recoger de esta prueba cepas de

este hongo, seguramente muy diferentes de aquellas de la costa pacífica, para caracterizar la variabilidad genética del patógeno.

Tal prueba tendría un interés regional seguro si tuviese que nacer en los próximos años un desarrollo del cultivo de caucho en el medio campesino.

4. Cartografía de las zonas de escape en Ecuador

Tal y como lo hemos mencionado en varias ocasiones durante diferentes misiones del Cirad y especialmente desde la misión de fitopatología que se efectuó en enero de 2004, es imperativo para el futuro del hevea en Ecuador encontrar rápidamente zonas de escape en la costa pacífica.

Es la razón por la cual, con la ayuda de Sergio Gándara, nos dirigimos al Ministerio de Agricultura, el cual posee un departamento de sistema de información geográfica, bajo la responsabilidad del Señor Hernan Velazquez.

Ya se había establecido un primer mapa de las zonas aptas para el caucho y, a partir de estos parámetros que hemos comunicado al Señor Velazquez, rápidamente varios mapas se editaron, especialmente:

- Mapa de pluviometría anual
- Mapa de déficit hídrico anual
- Mapa de los meses secos

(Ver anexo 6)

Estos mapas, aún si todavía deben ser afinados, permiten desde ahora identificar con cierta precisión las zonas de escape donde el caucho tiene grandes posibilidades de desarrollarse con clones asiáticos, grandes productores. Este trabajo preliminar confirma la hipótesis de la existencia de estas zonas de escape.

También, elaboramos una agenda de trabajo de 6 meses (anexo 7) para un ingeniero agrónomo, es decir durante la temporada seca, la cual se extiende de julio a diciembre 2004. Este trabajo consiste en realizar observaciones en la plantación del Señor Burgos, situada en el Empalme en zona de escape, las cuales se relacionarán con:

- la fenología de RRIM 600 y otros clones presentes en la plantación: defoliación y refoliación;
- los datos climáticos: precipitaciones, humedad relativa, temperaturas, horas/días de sol, presencia de neblina;
- los datos de producción;
- la incidencia de enfermedades de hojas, especialmente *Microcyclus ulei* ;
- medición de la densidad foliar.

El Señor Velazquez se comprometió en buscar muy rápidamente en la universidad un candidato para realizar este estudio, quien estaría remunerado por Asonhev durante 6 meses. También, ofrece la puesta a disposición del equipo climatológico.

Hay que hacer énfasis que tal estudio es esencial y llegaría en el momento oportuno para corroborar, mediante observaciones simples en el campo (clima, fenología del Hevea), los datos cartográficos disponibles que permiten desde ahora identificar las zonas de escape en Ecuador. Este estudio daría a esta

cartografía un valor agregado agronómico y real para darles confianza a los agricultores.

5. Recolección, cultivo y conservación de *Microcyclus ulei*, en vista de la caracterización de la diversidad genética del hongo

La visita a la Universidad Católica de Ecuador tenía como propósito establecer un primer contacto con un medio científico susceptible de aportar una contribución al proyecto de caracterización de la variabilidad de *Microcyclus ulei*.

Pudimos intercambiar con nuestros interlocutores algunas ideas y propuestas para desarrollar un trabajo de recolección, cultivo y conservación del hongo para el estudio de su diversidad genética, un trabajo que podría iniciarse tan pronto comience la temporada húmeda, es decir en enero 2005.

Es importante señalar que la Universidad ya tiene acciones de cooperación pendientes con el IRD, sobre la papa y la yuca.

Este proyecto podría desarrollarse en dos fases:

- Una primera fase que podría durar aproximadamente 6 meses (1º semestre 2005) y consistiría en recolectar cepas de *Microcyclus ulei* en diferentes sitios de plantaciones de la costa pacífica (y eventualmente en el Oriente) y sobre diferentes clones. Este trabajo sería coordinado por la Profesora Rosario Briones quien posee la infraestructura y los equipos necesarios en la universidad para realizar los aislamientos y cultivar el hongo. Los medios de aislamiento y cultivo, así como la técnica de aislamiento fueron comunicados a la Profesora Rosario Briones (anexo 8). La Universidad definirá un presupuesto de funcionamiento con respecto a los desplazamientos en el campo, los suministros y los equipos pequeños, los productos químicos así como el trabajo de laboratorio, presupuesto que será transmitido a Asonhev.
- Una segunda fase que consistiría en una estadía en Guyana para un estudiante ecuatoriano a punto de presentar su tesis, con el fin de estudiar y caracterizar la nueva colección de cepas de *Microcyclus ulei* recolectada en las plantaciones de Ecuador. Será necesario buscar la financiación de este segundo aspecto ante la Embajada de Francia (servicio de cooperación regional andina), el Cirad y los socios ecuatorianos (Asonhev, Universidad, fundaciones).

El Profesor Renato Valencia, vice-decano de la Universidad se mostró muy interesado por el tema, a pesar de tratarse de un tema nuevo, y desea que se incluya en una conferencia en la universidad con ocasión de la próxima visita de un investigador del Cirad, con el fin de difundir las diferentes investigaciones sobre el *Microcyclus* y los progresos obtenidos así como un soporte bibliográfico.

Conclusión

La presente misión se realizó en las mejores condiciones en cuanto a la introducción de 18 nuevos clones. Este material es muy prometedor para el futuro desarrollo del Hevea en Ecuador, con dos grandes opciones técnicas opuestas:

- Seguir con el cultivo del caucho en las zonas donde el *Microcyclus* se ha convertido en un factor limitante, teniendo en cuenta las nuevas razas que aparecieron y que provocan daños importantes en las copas de los árboles. Los clones en cuestión podrán ser cultivados como clones enteros, es decir sin seguir necesariamente la práctica de la injertación de copa ya que el potencial productivo de este material debería sobrepasar los 1.500 Kg/ha/año. Por consiguiente, es necesario multiplicar rápidamente estos clones para instalar, a partir del año entrante, un campo de clones a gran escala para probar el comportamiento agronómico y adaptación de estos clones a las condiciones eco-climáticas de la región de Santo Domingo. También, se podrá difundir este material, como ocurre actualmente en Brasil, a los agricultores deseosos de empezar a sembrar estos clones en su finca. Estos clones también podrían ser probados en el Oriente.
- Iniciar el desarrollo del caucho en zona de escape, es decir donde el *Microcyclus*, a pesar de estar presente, no se desarrolla y no produce daños en el material de gran productividad, asiático o africano, con producciones que pueden alcanzar o pasar los 2.000 kg/ha/año. La identificación y cartografía de estas zonas están pendientes y deberían dar muy pronto a los agricultores una verdadera oportunidad de seguir adelante con el desarrollo del caucho. Es preciso señalar que en Brasil, grandes plantaciones privadas se han instalado y siguen extendiéndose hacia el sur del país, en los estados de São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso. Una parte de los clones que fueron importados están destinados a estas regiones. También, se recomienda la implementación de un campo de comportamiento para seleccionar los clones de mejor adaptación.

En cuanto al Oriente del país, las pruebas llevadas hasta el momento no son satisfactorias y no dejan mucha esperanza para el desarrollo del caucho. Los agricultores no demuestran mucho interés en este cultivo ya que el estado fitosanitario de las plantaciones experimentales que se realizaron a partir de 1997 es muy decepcionante. En estas condiciones, es preferible replegarse en la costa pacífica y concentrar los esfuerzos en las dos opciones anteriormente mencionadas. Sin embargo, no podemos descartar el interés de probar en condiciones tan severas de presión de *Microcyclus ulei*, los nuevos clones resistentes que acabamos de introducir en Ecuador.

Pareciera que se quisiera implementar un programa interesante de observaciones en el campo y de investigación aplicada con la colaboración del ministerio de agricultura y la Universidad para acompañar este desarrollo y permitir un mejor conocimiento del medio y de la variabilidad de *Microcyclus ulei*. La caracterización de la población del hongo en Ecuador dará informaciones para el programa de mejoramiento genético del Hevea.

En Ecuador, el cultivo del caucho tiene un muy buen futuro. Atraviesa un periodo de transición, evolución y grandes progresos tecnológicos que le será muy favorable, dándole todas las oportunidades de desarrollarse con más garantías técnicas que en el pasado. El Cirad está en capacidad de contribuir a este desarrollo, aportando a los agricultores las mejores opciones técnicas gracias a los resultados de la investigación que realiza en colaboración, en Brasil y en otras partes del mundo.

ANEXOS

Anexo 1

Protocolo tipo para un CCGE

ANEXO 1

Campo de Clones a Gran Escala (CCGE)

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

1. Objetivo:

Se trata de comparar a un clon testigo las características de un número de 7 clones promisorios con un número de árboles suficientemente grande (80 plantas por clon), en las condiciones edafoclimáticas de la región de Santo Domingo – Patricia Pilar (estación de Agicom) , en el departamento o provincia de Pichincha Sabiendo que el caucho es muy sensible a las condiciones del medio en donde se desarrolla, no se puede sembrar un clon a escala comercial sin pasar previamente por esta prueba agronómica del Campo de Clones en Gran Escala (CCGE).

2. Duración:

14 años aproximadamente

3. Material Vegetal:

Se están empleando 8 materiales que han demostrado sus buenas características de desarrollo, resistencia a *Microcyclus ulei*, y producción, en condiciones experimentales y en plantaciones comerciales (para dos de ellos) en América Latina. Los clones seleccionados son los siguientes:

- CDC 56 - 312
- FDR 4575 – 5597 - 5788
- MDF 180
- FX 4098
- FX 3864 (Testigo)

| | CLON | SIGNIFICADO | ORIGEN | PROCEDENCIA |
|---|----------|-------------------------------|-----------|------------------|
| 1 | CDC 56 | Clavellinas Disease Cross | Guatemala | Guayana Francesa |
| 2 | CDC 312 | Clavellinas Disease Cross | Guatemala | Guayana Francesa |
| 3 | FDR 4575 | Firestone Disease Resistant | Brasil | Guayana Francesa |
| 4 | FDR 5597 | Firestone Disease Resistant | Brasil | Guayana Francesa |
| 5 | FDR 5788 | Firestone Disease Resistant | Brasil | Guayana Francesa |
| 6 | MDF 180 | Madre de Dios Firestone | Perú | Guayana Francesa |
| 7 | FX 4098 | Ford cross | Brasil | Guatemala |
| 8 | FX 3864 | Instituto Agronómico do Norte | Brasil | Guatemala |

El clon testigo será: FX 3864 (ejemplo)

En caso de no disponer de suficiente material para injertar un clon, o de recibir una información de ultima hora que no recomiende utilizar un determinado clon, se cambiará por otro clon que tenga buenas características.

4. Densidad de Siembra:

7.00 m x 2.80 m para una densidad de 510 árboles/ha.

5. Diseño Estadístico:

El diseño empleado es un diseño de 'split-plot', o bloques al azar, donde los tratamientos son los clones y los sub-tratamientos podrán ser los sistemas de sangría diferentes. Esto se hará de acuerdo al sistema de explotación para cada clon referido.

Este diseño impone los siguientes requisitos:

- Homogeneidad dentro de cada bloque (suelos)
- Número de tratamientos (incluyendo el testigo): 6 -10
- Número mínimo de bloques (repeticiones): 4
- Número máximo de sub-tratamientos: 2
- Número de árboles por parcela elemental: 60 -100

El diseño estadístico que se aplicará es el de bloques al azar (o bloques de Fisher) y se compondrá de 8 tratamientos (clones), incluyendo el testigo, con 4 repeticiones por tratamiento, con 80 árboles cada uno.

Linderos: 2 surcos de cada lado y 2 líneas de entre surco al norte y al sur del ensayo. Los linderos se establecerán con el clon GU 198.

6. Área sembrada:

5.9 has aproximadamente en total, linderos incluidos.

7. Forma de la parcela experimental:

Según la geometría del área disponible, se adaptará la forma de la parcela al espacio que sea disponible; teniendo una forma sencilla, cuadrada o rectangular. Si el área es de topografía ondulada, los bloques estarán organizados de acuerdo con la misma topografía.

Ver modelo de diseño en anexo 1.1.

8. Preparación del material vegetal:

- Jardín clonal: el material clonal, provendrá del jardín clonal de Agicom, para proveer las yemas necesarias a la injertación de los patrones del vivero de Asoheca, y la preparación de las plantas que irán a sitio definitivo.
- Vivero: Agicom pondrá a disposición un vivero en bolsa instalado en julio 2004, el cual servirá para proporcionar los patrones necesarios. La injertación se realizará en el mes de marzo 2005.

9. Preparación del terreno:

Se preparará el terreno de la parcela experimental con tres meses de anticipación:

- eliminación de las malezas, mecánica y químicamente;
- arado superficial y siembra de la planta de cobertura (*Pueraria phaseoloides*)
- arado profundo en las líneas de siembra, y hechura de los hoyos de siembra.

Además se tomarán muestras de suelo (0-20 y 20-50) para su análisis en laboratorio.

10. Siembra:

Para la instalación del experimento se darán los siguientes pasos:

- Trazado y lineamiento
- Estaquillado
- Ahoyado
- Siembra de las plantas injertadas
- La fertilización se determinará de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo.

La siembra se realizará en el mes de abril 2005.

11. Mantenimiento:

Las líneas de caucho se mantendrán limpias todo el tiempo, manualmente durante el primer año, y químicamente después.

Durante los primeros tres meses, se hará una inspección semanal de las plantas, eliminando los brotes que salen del patrón, y dejando únicamente desarrollarse la parte injertada.

Se procederá a la resiembra de las plantas muertas, al mes y a los 3 meses después de la siembra.

Se aportará una fertilización adecuada, de acuerdo al plan de fertilización recomendado, cada 6 meses durante todo el periodo improductivo, para garantizar un desarrollo óptimo de las plantas.

12. Controles:

12.1. Antes de la sangría:

- a. Porcentaje de prendimiento y de resiembra a los tres meses, y a los seis meses.
- b. Inventario: se realizará un inventario de las plantas en pie a los seis meses, y al año después de la siembra, y después cada año.
- c. Crecimiento: Se hará una medición del crecimiento para el 100% de los árboles al cumplir un año, y en forma anual a partir del segundo año. Se

medirá el diámetro del tallo al primer año, y la circunferencia a partir del segundo año, a 1 metro de altura desde el suelo.

- d. Resistencia a enfermedades foliares: Con respecto de la incidencia de las enfermedades foliares, especialmente *Microcyclus ulei*, se realizarán observaciones mensuales durante los primeros tres años. Después la frecuencia de las lecturas dependerá de la incidencia de las enfermedades, pudiendo pasar a una lectura trimestral durante los siguientes 3 años. Posteriormente, las estaciones (invierno y verano) registrarán la frecuencia de estas lecturas. La escala de incidencia de las enfermedades se anexa al presente protocolo (anexo 2).
- e. Fenología y densidad foliar: a partir de los 3 años de edad los árboles empiezan a entrar en un proceso de defoliación y refoliación anual, fenómeno natural del hevea que puede tener según la época, una interacción con los ataques de *Microcyclus*. Este fenómeno se tiene que seguir semanalmente, desde el momento que se inicia hasta que el 100% de los árboles hayan recuperado completamente su follaje. Esta lectura se realizará mediante la evaluación de la densidad foliar y del estado foliar (A, B, C o D) de los árboles (anexo 1.2).
- f. Arquitectura de las copas de los árboles: descripción de la misma una vez al año.

12.2. Durante la sangría:

- a. La entrada en la pica se hace clon por clon y se decide cuando en todos los bloques, un clon cuenta con el 50% de los árboles que alcanzaron 50 cm de circunferencia a 1 m de altura a partir del suelo. La entrada en sangría se hace cada 6 meses.
- b. La producción por clon se calculará por año de explotación, con el fin de normalizar los resultados. Se adoptará un sistema de sangría estándar (por ejemplo, $\frac{1}{2}$ S d/3 6d/7). El número de estimulaciones con Ethrel se especificará de acuerdo al metabolismo de cada clon (protocolo adicional).
- c. Crecimiento: se medirá la circunferencia a 1.70 m del suelo, una vez al año durante 3 años después de la primera sangría, lo cual permitirá tener una buena idea del vigor de los clones durante la sangría y de la respuesta al estimulante.
- d. Incidencia de corte seco (total o parcial) y de Brown Bast: una vez al año
- e. Enfermedades del panel de sangría: dos veces al año
- f. Resistencia a vientos: una vez al año se realizará un inventario de los árboles parcial o totalmente dañados por el viento.
- g. Diagnóstico Látex (protocolo adicional).

13. Conclusiones:

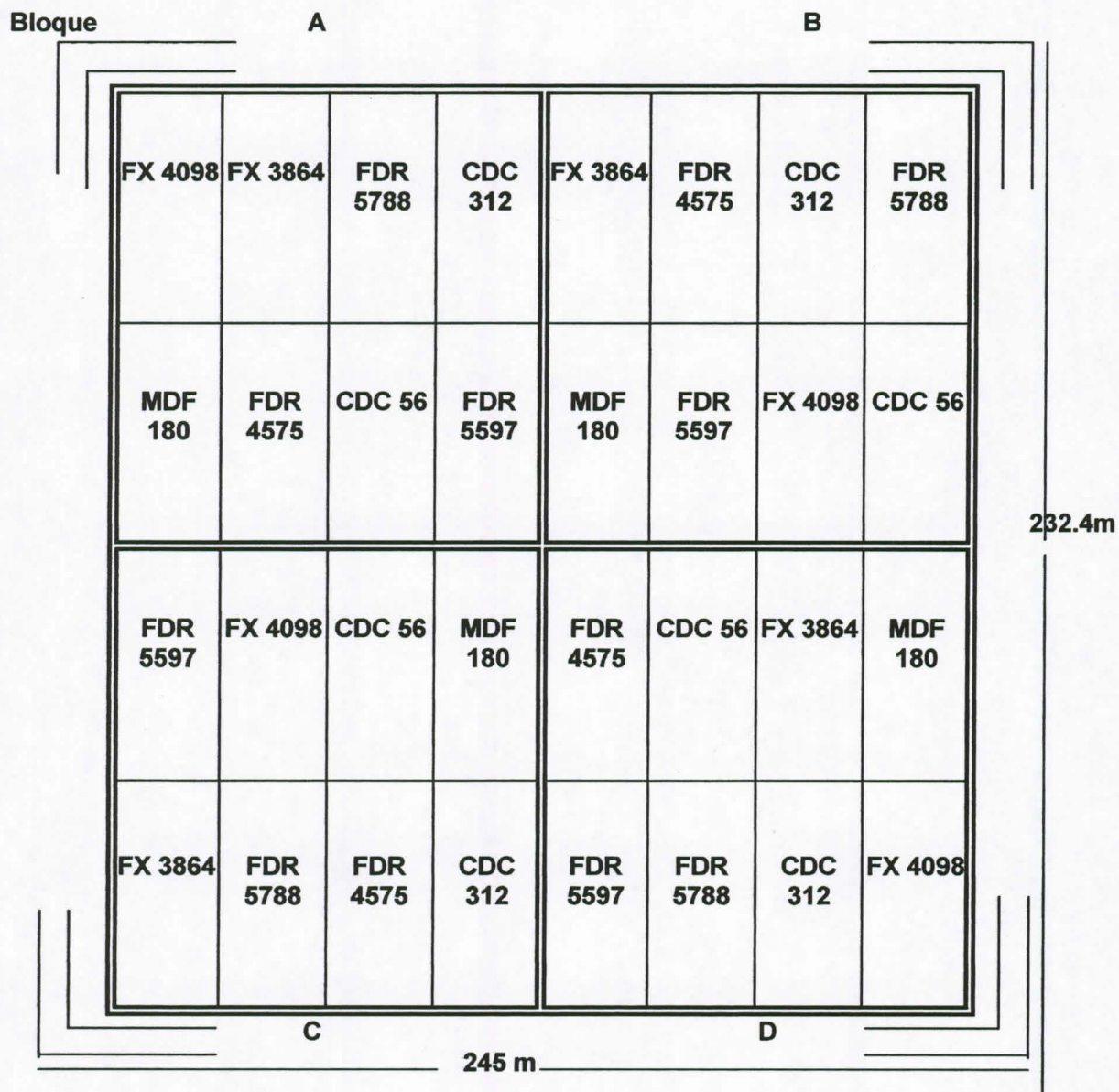
De manera general este tipo de ensayo permite:

- Tener una buena evaluación del crecimiento antes y durante la sangría, de la homogeneidad del clon, de su sensibilidad a las enfermedades de las hojas, de la fenología, de la arquitectura de los árboles.
- Tener una evaluación suficiente de la producción por árbol y por hectárea para un sistema de sangría determinado, de la evolución de la producción con el tiempo, de la respuesta a la estimulación, y de la sensibilidad al Corte Seco.
- Conocer la resistencia a los vientos, sobretodo cuando estos se presentan de manera bastante violenta en ciertas épocas del año. Para esto la descripción de la arquitectura del los árboles para cada clon es importante.

Este tipo de experimento permite entonces determinar, dentro de un número de clones promisorios, cuales son los que pueden efectivamente ser sembrados a gran escala en cierta zona ecológica. Generalmente, después de 5 años de producción en este tipo de experimento, ya es posible instalar parcelas monoclonales de 5 has o más, en fincas privadas.

ANEXO 1.1 **Diseño de la parcela experimental**

CCGE Finca, Municipio, Dpto



ANEXO 1. 2.

GUIA PARA LA LECTURA DE *Microcyclus ulei* y Antracnosis para Campos de clones en gran escala (CCGE)

1. LECTURA DE LA INCIDENCIA de *M. Ulei*, escala 0- 4

1.1 Area foliar dañada en hojas jóvenes: A

Se deberá realizar la toma de datos al último piso foliar o estadio C, sobre el 50% de plantas, para las lecturas de campo de clones a gran escala (CCGE).

1.2 Area foliar dañada en todas las hojas adultas: B

La toma de datos se realizará al estadio D, sobre el 50% para las lecturas CCGE.

Para las variables A y B se usará una escala con calificaciones de 0-4 la cual se muestra en la Figura 1.

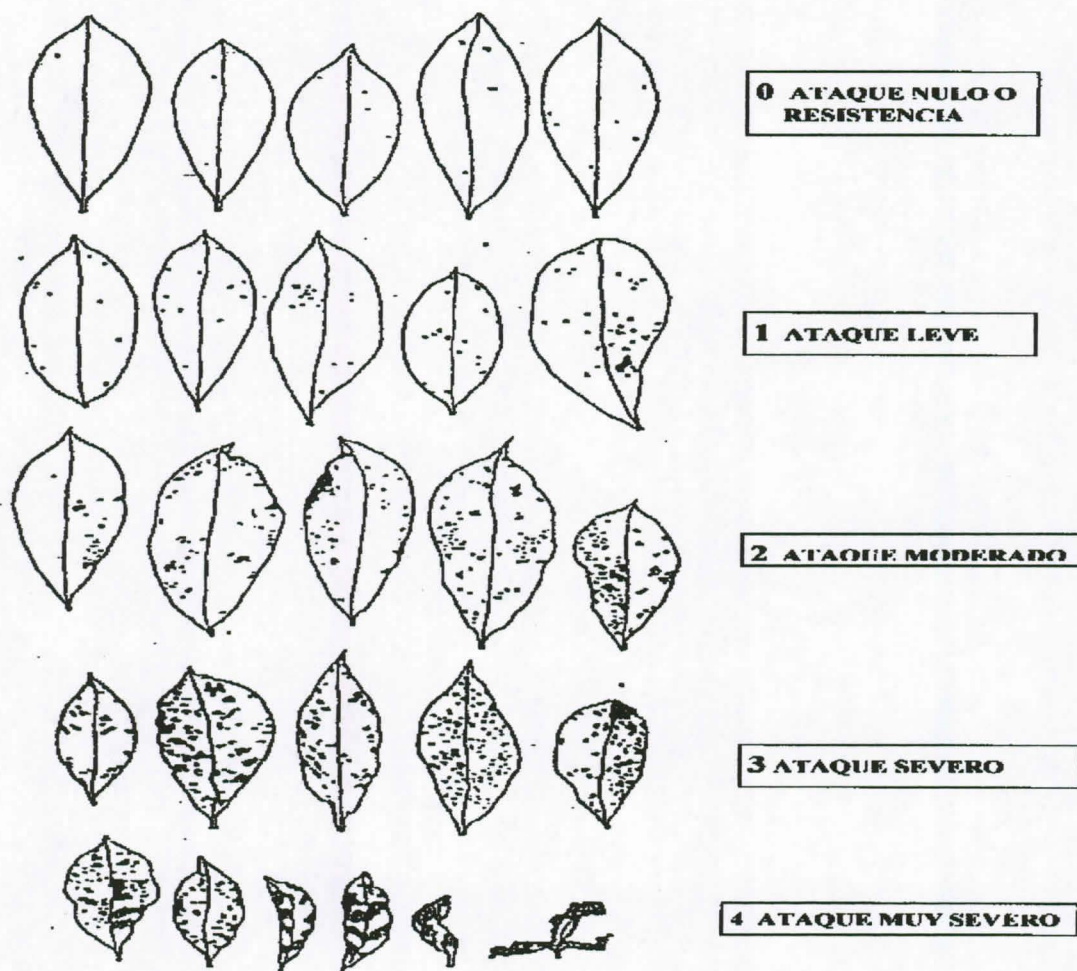


FIGURA 1: Escala diagramática para la determinación del área foliar dañada por *Microcyclus ulei*. (Chee, 1976)

La escala estará referida de la siguiente manera:

0 : Ataque nulo o resistencia con una superficie foliar dañada menor al 1%.

1 : Ataque leve, con una superficie foliar dañada de 1 a 5%.

2 : Ataque moderado, con una superficie foliar dañada entre 6 a 15%

3 : Ataque severo, con una superficie foliar dañada de 16 a 30%

4 : Ataque muy severo, con una superficie foliar dañada mayor al 30%

2. PRESENCIA DE *M. ulei* EN HOJAS JÓVENES Y ADULTAS

2.1 Lesiones conidiales en hojas jóvenes en estadio C:

Escala de notas (1 a 6) para la evaluación del tipo de reacción TR de *Microcyclus ulei* en caucho (*Hevea brasiliensis*)

| Nota TR | Descripción |
|---------|--|
| 1 | Lesiones necróticas sin esporas , con o sin clorosis |
| 2 | Lesiones no necróticas, sin esporas, decoloración del limbo |
| 3 | <i>Esporulación muy escasa, homogénea o heterogénea, en la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)</i> |
| 4 | Esporulación fuerte y heterogénea , cubriendo parcialmente la cara inferior de la lesión (envés de la hoja) |
| 5 | Esporulación muy fuerte y homogénea , cubriendo toda la cara inferior de la lesión (envés de la hoja) |
| 6 | <i>Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión, en el envés de la hoja, y</i> <i>Esporulación fuerte en el haz de la hoja</i> |

2.2 Peritecios, Fase sexual, será tomado en hojas adultas en estadio D

Para cuantificar los peritecios, en estadio foliar D (hojas adultas), se utiliza una escala 0 a 3 :

- 0 : ausencia de estromas (peritecios)
- 1 : menos de 10 estromas por foliolo
- 2 : entre 10 et 30 estromas por foliolo
- 3 : más de 30 estromas por foliolo.

La toma de datos se realizará a las fructificaciones voluminosas y muy negras ubicadas en el borde de las manchas con necrosis, principalmente visibles en el haz de las hojas.

2.3 Punta seca.

La toma de datos corresponde al porcentaje de plantas que tengan pérdida total de hojas en la parte apical, causada por *M. ulei*.

3. PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES

3.1 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La toma de datos se dirige a manchas circulares que tienen un angosto margen café, circulado por un halo amarillo.

Para esta variable se utilizará una escala de 0 a 3.

- 0 Ausencia de manchas
- 1 Pocas manchas
- 2 Hay manchas en cantidad mediana
- 3 Hay muchas manchas.

DENSIDAD FOLIAR

Se realizan lecturas de densidad foliar cuando los árboles tienen más de 3 años de edad. Este tipo de evaluación conviene para la fenología y los estudios epidemiológicos en CCGE.

Escala visual de 1 a 10:

- 1 : 10 % de hojas en la copa
- 2 : 20 % de hojas en la copa
- 3 : 30 % de hojas en la copa
- 4 : 40 % de hojas en la copa
- 5 : 50 % de hojas en la copa
- 6 : 60 % de hojas en la copa
- 7 : 70 % de hojas en la copa
- 8 : 80 % de hojas en la copa
- 9 : 90 % de hojas en la copa
- 10 : 100 % de hojas en la copa

Anexo 2

**Modelo de contrato entre Asonhev
y un agricultor privado**

ANEXO 2

MODELO DE CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE ASONHEV Y LA EMPRESA PRIVADA O FINCA _____

Teniendo en cuenta que:

ASONHEV y _____ han tomado la decisión de conformar una alianza estratégica que les permita aunar esfuerzos para un programa de investigación heveícola en el país a partir de un acuerdo marco de cooperación, firmado el de

ASONHEV ha decidido involucrarse en un programa de investigación heveícola que permita mejorar la tecnología del cultivo del caucho en el país,

Para el logro de los objetivos es indispensable disponer de una red experimental asentada en diferentes localidades del país, que sean representativas de la diversidad edafoclimática del país,

Para tal efecto el departamento de Cultivos Perennes del CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo), en el contexto del convenio de cooperación firmado con ASONHEV el 1° de octubre del 2002, brindará su colaboración científica y técnica, para la buena marcha y la ejecución de estos proyectos de investigación.

En concordancia con lo anterior ASONHEV y _____ acuerdan la siguiente carta de intención:

1- **OBJETO:** Las partes ASONHEV - y _____ convienen hacer un esfuerzo conjunto para desarrollar un programa específico de mejoramiento tecnológico del cultivo de caucho: en este caso se tratará de la instalación de un **CAMPO COMPARATIVO DE CLONES EN GRAN ESCALA (CCGE)**.

2- **UBICACIÓN Y PARTICIPANTES:** Para tal efecto, la Entidad _____, pondrá a disposición, sin costo alguno, una parcela limpia de _____ Has, ubicada en la finca _____, Corregimiento de _____, Municipio de _____, la cual será escogida según criterios técnicos de los representantes de ASONHEV y CIRAD y de la finca _____. Esta disponibilidad se dará por un período de 15 años, correspondiente a la duración del experimento.

3- **LINEAMIENTOS DE INTERVENCIÓN:** La Entidad _____ conviene en garantizar el uso exclusivo de esta superficie y brindar la vigilancia y la seguridad habitual dentro de toda la finca, el libre acceso del personal de ASONHEV, CIRAD, y _____, para la supervisión del experimento, previos acuerdos y respetando las normas y criterios que para la administración de la finca establezca la entidad _____. El personal de dicha entidad atenderá en forma oportuna las recomendaciones técnicas para la preparación, la instalación, el mantenimiento y el seguimiento del experimento.

4- APORTES DE LAS PARTES:

Los aportes de las partes se definirán de la siguiente forma:

. ASONHEV y CIRAD:

- . Diseño y protocolo experimental del ensayo,
- . Consecución del material vegetal clonal certificado en forma de vareta porta-yemas,
- . Personal de dirección y supervisión,
- . Asesoría y dirección técnica para la toma y análisis de datos,
- . Capacitación del personal de la Entidad _____ para las lecturas y registros de campo, y a los técnicos adscritos al proyecto, pertenecientes a las otras partes,
- . restitución de los resultados,
- . Gestión para la consecución de recursos técnicos, económicos y logísticos para la buena marcha del proyecto.

. _____:

- . Personal técnico,
- . Material vegetal de los clones certificados de su propiedad,
- . Colaboración para la difusión de los resultados a los productores, apoyo logístico para eventos de socialización y divulgación de los resultados,
- . Canalización y consecución de recursos financieros, a través del Fondo Nacional de Fomento Cauchero entre otros, para la instalación (material vegetal, mano de obra, insumos), el mantenimiento (mano de obra, insumos) y el seguimiento del experimento (viáticos y desplazamientos del personal técnico),
- . garantizar la continuidad del proyecto durante toda su vigencia.

. ENTIDAD _____:

- . Una parcela limpia y preparada de _____ ha,
- . Mano de obra operativa para la preparación, la instalación, el mantenimiento y el seguimiento del experimento, en la medida de su disponibilidad.
- . Material vegetal: patrones para injertar, clones certificados de su propiedad, en la medida de su disponibilidad,
- . Personal calificado para las lecturas de campo,
- . Insumos agrícolas (fertilizantes, agroquímicos,...), en la medida de su disponibilidad,
- . La información que se le solicite respecto al experimento, especialmente datos sobre el historial de la parcela, la producción, los datos climáticos y los resultantes de las lecturas.
- . Colaboración para la difusión de resultados a los productores (logística, etc...).

5- COMITÉ TÉCNICO: Se conformará un Comité Técnico con un representante de cada una de las tres partes. Este comité se reunirá periódicamente y emitirá un informe parcial de actividades cada tres meses.

6- VISITAS: Toda visita a la parcela experimental deberá ser el fruto de una programación previa entre las partes.

7- USO DEL MATERIAL VEGETAL Y DIVULGACIÓN DE RESULTADOS: Durante el período de la investigación, los productos derivados del experimento, con excepción del material vegetal (clones), estarán a disposición de las partes y su utilización o difusión se hará de acuerdo con las recomendaciones del Comité Técnico. Terminada la investigación, las partes podrán hacer uso tanto de los resultados como del material vegetal, previo acuerdo entre las partes. Asimismo, la entidad _____ podrá disponer libremente de los árboles.

8- PUBLICACIÓN DE RESULTADOS: Los resultados de esta investigación serán publicados conjuntamente por las partes y de acuerdo a las conclusiones y recomendaciones del Comité Técnico.

11- VIGENCIA: La vigencia de la presente carta de entendimiento será de cinco años, a partir de la firma de la misma, termino que podrá ser prorrogado de común acuerdo, hasta finalizar la investigación.

Esta carta de entendimiento podrá ser rescindida por iniciativa de cualquiera de las partes, para lo cual la parte interesada notificará a las otras su intención, como mínimo con un año de antelación.

En fe de lo anterior, firmamos la presente carta de entendimiento en (lugar y fecha)

Sr
Entidad _____
Propietario o gerente

Presidente ASONHEV

Anexo 3

Datos climáticos en el Oriente

PALMERAS DEL ECUADOR S.A.
PLANTACION SHUSHUFINDI

HELIOFANIA

| AÑOS | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1977 | | | | | | | | | | | 104.9 | 144.8 | 249.7 |
| 1978 | 186.5 | (85.8) | (24.3) | 85.4 | 95.8 | 87.7 | 82.9 | 77.2 | 117.9 | 134.4 | | | 767.7 |
| 1979 | (54.2) | 107.9 | 103.1 | 72.5 | 103.0 | 95.4 | 103.4 | 132.0 | 140.9 | 152.1 | 116.3 | 167.1 | 1,239.5 |
| 1980 | 127.8 | 198.8 | 88.3 | 113.9 | 129.0 | 77.0 | 100.5 | 149.8 | 125.1 | 109.1 | 148.7 | 171.2 | 1,639.2 |
| 1981 | 183.8 | 66.7 | 106.1 | 121.9 | 97.6 | 73.7 | 84.2 | 107.7 | 122.6 | 161.3 | 145.2 | 127.3 | 1,398.1 |
| 1982 | 158.1 | 78.0 | 105.4 | 88.6 | 77.8 | 90.0 | 80.9 | 127.4 | 101.3 | 136.1 | 117.2 | 89.2 | 1,250.0 |
| 1983 | 120.2 | 126.5 | 126.4 | 89.4 | 116.1 | 107.1 | 123.4 | 103.6 | 147.9 | 113.8 | 122.4 | 104.4 | 1,401.2 |
| 1984 | 149.3 | 70.9 | 113.0 | 62.6 | 153.6 | 89.2 | (104.1) | 110.5 | 119.0 | 150.0 | 122.2 | 146.0 | 1,182.2 |
| 1985 | 203.1 | 109.8 | 102.5 | 125.8 | 103.7 | 70.5 | 103.2 | 111.4 | 131.7 | 147.5 | 167.6 | 193.8 | 1,670.6 |
| 1986 | 110.3 | 90.9 | 116.1 | 148.5 | 122.5 | 74.5 | 66.5 | 74.1 | 62.7 | 105.4 | 102.7 | 126.2 | 1,200.4 |
| 1987 | 103.6 | 53.2 | 99.0 | 73.5 | 107.9 | 81.6 | 77.9 | 122.9 | 128.8 | 145.1 | 116.3 | 121.8 | 1,231.6 |
| 1988 | 123.9 | 82.9 | 89.2 | 58.0 | 39.7 | 90.0 | 124.8 | 152.9 | 143.6 | 128.2 | 102.9 | 184.1 | 1,320.2 |
| 1989 | 98.5 | 116.0 | 124.5 | 76.3 | 89.4 | 104.0 | 106.0 | 160.0 | 152.4 | 142.0 | 161.4 | 215.0 | 1,646.5 |
| 1990 | 131.5 | 79.4 | 87.2 | 84.5 | 113.5 | 78.2 | 106.2 | 143.5 | 180.2 | 179.2 | 129.2 | 133.3 | 1,445.9 |
| 1991 | 195.0 | 126.5 | 100.2 | 76.4 | 113.3 | 135.2 | 60.6 | 94.4 | 115.3 | 170.0 | 108.5 | 169.3 | 1,464.7 |
| 1992 | 159.3 | 133.0 | 78.4 | 85.4 | 150.2 | 112.5 | 107.5 | 103.3 | 144.0 | 136.4 | 150.4 | 116.0 | 1,476.4 |
| 1993 | 112.7 | 69.1 | 65.4 | 79.0 | 102.8 | 90.6 | 137.5 | 126.5 | 120.3 | 127.1 | 130.6 | 145.1 | 1,336.6 |
| 1994 | 142.5 | 74.8 | 72.5 | 54.2 | 72.8 | 78.6 | 108.0 | 117.7 | 115.6 | 111.0 | 144.5 | 125.2 | 1,217.3 |
| 1995 | 133.3 | 176.4 | 105.6 | 90.6 | 130.9 | 69.2 | 135.4 | 141.8 | 129.5 | 164.1 | 183.9 | 151.7 | 1,618.4 |
| 1996 | 136.8 | 112.3 | 97.2 | 112.3 | 79.6 | 80.2 | 106.7 | 150.0 | 168.4 | 153.1 | 154.7 | 148.8 | 1,500.1 |
| 1997 | 173.2 | 96.7 | 130.1 | 107.8 | 79.8 | 112.8 | 87.6 | 136.5 | 169.2 | 151.7 | 100.3 | 116.5 | 1,462.0 |
| 1998 | 100.4 | 117.1 | 91.8 | 82.5 | 117.5 | 79.5 | 105.9 | 173.8 | 174.2 | 152.0 | 132.7 | 161.1 | 1,488.4 |
| 1999 | 102.5 | 84.1 | 124.5 | 60.8 | 74.1 | 92.9 | 127.1 | 143.0 | 151.2 | 139.4 | 163.2 | 140.7 | 1,403.5 |
| 2000 | 182.04 | 130.94 | 123 | 96.46 | 95.40 | 89.55 | 86.63 | 145.05 | 141.24 | 136.36 | 123.61 | 146.01 | 1,546.3 |
| 2001 | 154.86 | 123.65 | 110.25 | 109.34 | 105.23 | 82.46 | 86.12 | 104.99 | 139.45 | 133.22 | 105.39 | 113.84 | 1,410.8 |
| 2002 | 127.52 | 102.48 | 83.45 | 104.71 | 82.22 | 64.40 | 70.4 | 137.43 | 153.30 | 124.92 | 95.12 | 172.26 | 1,328.9 |
| 2003 | 167.98 | 50.22 | 84.66 | 86.77 | 60.66 | 94.44 | 63.89 | 61.66 | 68.77 | 104.27 | 139.49 | 166.09 | 1,142.9 |
| 2004 | 174.98 | 136.87 | 75.09 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Datos climáticos, plantaciones del Oriente

ANEXO 3

| Precipitación mm | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | TOTAL |
| LIMONC. | 253,0 | 222,0 | 24,0 | 337,0 | 331,0 | 286,0 | 234,0 | 200,0 | 219,0 | 273,0 | 275,0 | 187,0 | 2841,0 |
| SFFD | | | | | | | | | | | 353,3 | 287,1 | 640,4 |
| 1978 | 159,1 | 293,5 | 240,5 | 352,9 | 298,7 | 459,0 | 252,9 | 158,9 | 319,5 | 251,6 | | | 2786,6 |
| 1979 | 32,4 | 152,3 | 509,9 | 275,1 | 330,2 | 327,7 | 313,0 | 199,4 | 124,7 | 230,9 | 433,6 | 131,0 | 3060,2 |
| 1980 | 177,1 | 99,8 | 209,8 | 267,1 | 528,8 | 430,8 | 392,3 | 228,5 | 252,5 | 438,8 | 199,8 | 248,9 | 3474,7 |
| 1981 | 132,9 | 395,4 | 142,1 | 291,9 | 484,8 | 339,0 | 335,0 | 235,0 | 151,2 | 285,1 | 222,0 | 240,1 | 3254,5 |
| 1982 | 200,3 | 443,1 | 262,8 | 405,0 | 413,5 | 307,1 | 213,1 | 133,0 | 170,7 | 304,0 | 467,1 | 155,0 | 3474,7 |
| 1983 | 171,9 | 241,2 | 216,3 | 370,8 | 318,8 | 270,3 | 324,5 | 131,4 | 205,0 | 593,0 | 206,8 | 285,7 | 3335,7 |
| 1984 | 156,7 | 448,5 | 490,1 | 223,5 | 283,6 | 223,9 | 159,2 | 293,8 | 287,0 | 139,3 | 186,5 | 96,0 | 2988,1 |
| 1985 | 15,9 | 141,8 | 194,6 | 327,6 | 178,1 | 417,6 | 310,1 | 170,5 | 310,8 | 270,9 | 235,0 | 123,5 | 2696,4 |
| 1986 | 195,7 | 235,0 | 508,5 | 347,1 | 287,1 | 233,7 | 205,2 | 135,9 | 276,9 | 615,5 | 337,2 | 233,4 | 3611,2 |
| 1987 | 235,4 | 397,9 | 313,3 | 333,9 | 154,1 | 315,6 | 396,2 | 198,5 | 196,0 | 231,3 | 355,2 | 218,9 | 3346,3 |
| 1988 | 189,3 | 121,1 | 193,9 | 497,1 | 284,4 | 334,5 | 211,8 | 246,2 | 231,1 | 365,2 | 507,2 | 265,0 | 3446,8 |
| 1989 | 339,7 | 202,1 | 371,8 | 427,3 | 420,8 | 394,4 | 175,2 | 265,0 | 258,2 | 365,0 | 253,0 | 7,0 | 3479,5 |
| 1990 | 244,3 | 124,6 | 399,2 | 242,2 | 368,5 | 298,2 | 144,0 | 137,1 | 275,4 | 288,1 | 243,7 | 344,1 | 3109,4 |
| 1991 | 55,2 | 265,6 | 253,5 | 299,6 | 360,8 | 457,8 | 283,0 | 102,3 | 205,9 | 287,7 | 485,2 | 39,8 | 3096,4 |
| 1992 | 48,2 | 133,4 | 295,3 | 339,2 | 313,9 | 217,1 | 275,1 | 451,9 | 340,6 | 216,3 | 412,3 | 317,7 | 3361,0 |
| 1993 | 141,6 | 273,1 | 491,6 | 415,2 | 330,9 | 239,3 | 575,4 | 379,9 | 231,3 | 379,8 | 363,8 | 177,1 | 3999,0 |
| 1994 | 226,5 | 248,0 | 278,7 | 518,3 | 385,9 | 371,3 | 331,3 | 191,8 | 229,2 | 384,7 | 301,1 | 259,9 | 3726,7 |
| 1995 | 133,2 | 45,0 | 163,3 | 305,6 | 532,4 | 357,9 | 314,3 | 17,2 | 187,5 | 252,5 | 334,7 | 289,2 | 2932,8 |
| 1996 | 276,0 | 265,9 | 217,6 | 355,6 | 309,0 | 243,7 | 215,8 | 127,6 | 122,7 | 319,5 | 79,2 | 99,3 | 2631,9 |
| 1997 | 156,7 | 302,7 | 239,4 | 353,3 | 612,1 | 302,7 | 250,7 | 240,9 | 92,4 | 163,2 | 375,4 | 262,1 | 3351,6 |
| 1998 | 167,2 | 207,1 | 323,4 | 381,3 | 343,6 | 455,6 | 149,2 | 201,2 | 106,5 | 261,0 | 281,6 | 346,2 | 3163,9 |
| 1999 | 292,6 | 290,3 | 228,1 | 503,3 | 290,5 | 569,9 | 193,9 | 111,0 | 493,4 | 329,8 | 303,1 | 290,8 | 3896,7 |
| 2000 | 190,5 | 337,2 | 219,6 | 399,8 | 550,2 | 511,1 | 354,2 | 301,7 | 324,2 | 328,8 | 233,2 | 218,3 | 3968,8 |
| 2001 | 147,7 | 58,1 | 291,0 | 276,0 | 377,5 | 253,8 | 270,6 | 168,9 | 304,1 | 113,4 | 288,7 | 436,4 | 2986,2 |
| 2002 | 112,9 | 311,0 | 416,9 | 461,8 | 433,2 | 212,8 | 317,2 | 122,2 | 97,4 | 310,4 | 246,5 | 155,9 | 3198,2 |
| 2003 | 100,2 | 189,8 | 321,3 | 220,8 | 445,5 | 362,6 | 144,5 | 196,2 | 345,2 | 259,9 | 293,2 | 173,0 | 3052,2 |
| 2004 | 119,6 | 49,3 | 464,3 | | | | | | | | | | 633,2 |
| promedio | 165,4 | 239,4 | 299,7 | 353,5 | 370,7 | 342,6 | 273,4 | 197,9 | 236,1 | 304,8 | 305,8 | 216,6 | 3285,7 |

TEMPERATURAS MAXIMAS ABSOLUTAS

| ESTACION | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | Promedio |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 1977 | | | | | | | | | | | 32,4 | 33,4 | 32,9 |
| 1978 | 33,7 | 34,0 | 34,8 | 33,4 | 33,0 | 33,8 | 32,1 | 32,0 | 34,2 | 33,4 | | | 33,4 |
| 1979 | 34,6 | 35,4 | 32,0 | 32,0 | 32,3 | 31,4 | 31,8 | 32,8 | 33,4 | 34,0 | 33,8 | 31,4 | 32,9 |
| 1980 | 33,0 | 34,6 | 35,4 | 33,8 | 32,7 | 31,1 | 31,4 | 33,0 | 33,4 | 34,2 | 34,6 | 33,2 | 33,4 |
| 1981 | 34,1 | 31,2 | 33,4 | 32,2 | 32,3 | 31,8 | 31,8 | 32,9 | 33,7 | 33,5 | 33,4 | 32,2 | 32,7 |
| 1982 | 33,1 | 32,8 | 33,4 | 31,7 | 31,5 | 31,6 | 31,5 | 32,3 | 32,0 | 32,6 | 32,2 | 32,6 | 32,3 |
| 1983 | 33,8 | 34,1 | 33,9 | 32,5 | 32,0 | 31,9 | 32,6 | 32,5 | 32,7 | 32,5 | 33,1 | 33,1 | 32,9 |
| 1984 | 33,3 | 32,6 | 35,5 | 31,6 | 32,2 | 30,6 | 31,2 | 31,7 | 32,8 | 33,5 | 34,2 | 33,4 | 32,7 |
| 1985 | 34,3 | 34,8 | 34,0 | 33,4 | 32,1 | 31,5 | 32,5 | 33,1 | 33,7 | 33,6 | 34,3 | 33,9 | 33,4 |
| 1986 | 33,3 | 33,6 | 34,1 | 33,7 | 32,8 | 33,0 | 31,5 | 33,5 | 33,5 | 33,5 | 33,7 | 33,7 | 33,3 |
| 1987 | 33,8 | 33,5 | 33,5 | 33,5 | 33,0 | 32,5 | 32,5 | 33,5 | 34,2 | 34,8 | 34,5 | 33,5 | 33,6 |
| 1988 | 34,7 | 33,5 | 34,5 | 33,0 | 32,0 | 32,0 | 32,0 | 33,7 | 33,8 | 34,7 | 33,5 | 33,7 | 33,4 |
| 1989 | 32,5 | 32,7 | 32,7 | 31,8 | 31,7 | 31,7 | 32,8 | 33,7 | 31,7 | 34,5 | 33,8 | 34,5 | 32,8 |
| 1990 | 35,0 | 33,0 | 33,8 | 33,5 | 32,7 | 32,0 | 31,0 | 33,5 | 33,6 | 34,0 | 33,5 | 33,7 | 33,3 |
| 1991 | 34,0 | 34,7 | 33,2 | 33,0 | 32,5 | 33,0 | 31,0 | 33,0 | 33,5 | 33,5 | 33,0 | 34,0 | 33,2 |
| 1992 | 35,5 | 36,2 | 34,0 | 34,0 | 33,2 | 32,5 | 32,0 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 34,0 | 33,5 | 33,8 |
| 1993 | 33,5 | 33,5 | 32,5 | 33,0 | 34,0 | 32,5 | 33,0 | 33,0 | 34,0 | 33,5 | 30,3 | 31,3 | 32,8 |
| 1994 | 33,5 | 32,7 | 32,4 | 32,6 | 32,2 | 31,6 | 33,0 | 32,6 | 34,6 | 34,2 | 34,2 | 33,3 | 33,1 |
| 1995 | 34,2 | 34,8 | 34,2 | 32,5 | 33,5 | 31,6 | 32,6 | | 34,4 | 34,0 | 34,4 | 33,8 | 33,6 |
| 1996 | 33,0 | 34,2 | 33,6 | 33,0 | 33,0 | 32,0 | 33,0 | 33,0 | 34,4 | 34,2 | 34,0 | 33,8 | 33,4 |
| 1997 | 34,0 | 34,2 | 34,4 | 34,0 | 32,0 | 33,2 | 33,4 | 33,6 | 35,0 | 34,6 | 33,8 | 33,6 | 33,8 |
| 1998 | 33,6 | 34,4 | 34,0 | 34,4 | 33,2 | 32,0 | 32,2 | 34,0 | 35,4 | 34,6 | 33,8 | 34,4 | 33,8 |
| 1999 | 33,4 | 33,2 | 33,4 | 32,0 | 32,6 | 32,0 | 31,6 | 33,4 | 34,6 | 34,0 | 34,2 | 33,4 | 33,2 |
| 2000 | 33,4 | 34,2 | 33,6 | 32,5 | 32,2 | 31,4 | 31,3 | 33,2 | 34,2 | 33,6 | 34,3 | 33,0 | 33,1 |
| 2001 | 33,2 | 33,4 | 33,0 | 35,0 | 32,8 | 31,4 | 31,0 | 34,6 | 33,4 | 33,9 | 34,0 | 34,6 | 33,4 |
| 2002 | 34,6 | 34,2 | 33,4 | 33,0 | 32,4 | 32,0 | 31,3 | 32,4 | 34,4 | 33,5 | 34,5 | 33,5 | 33,3 |

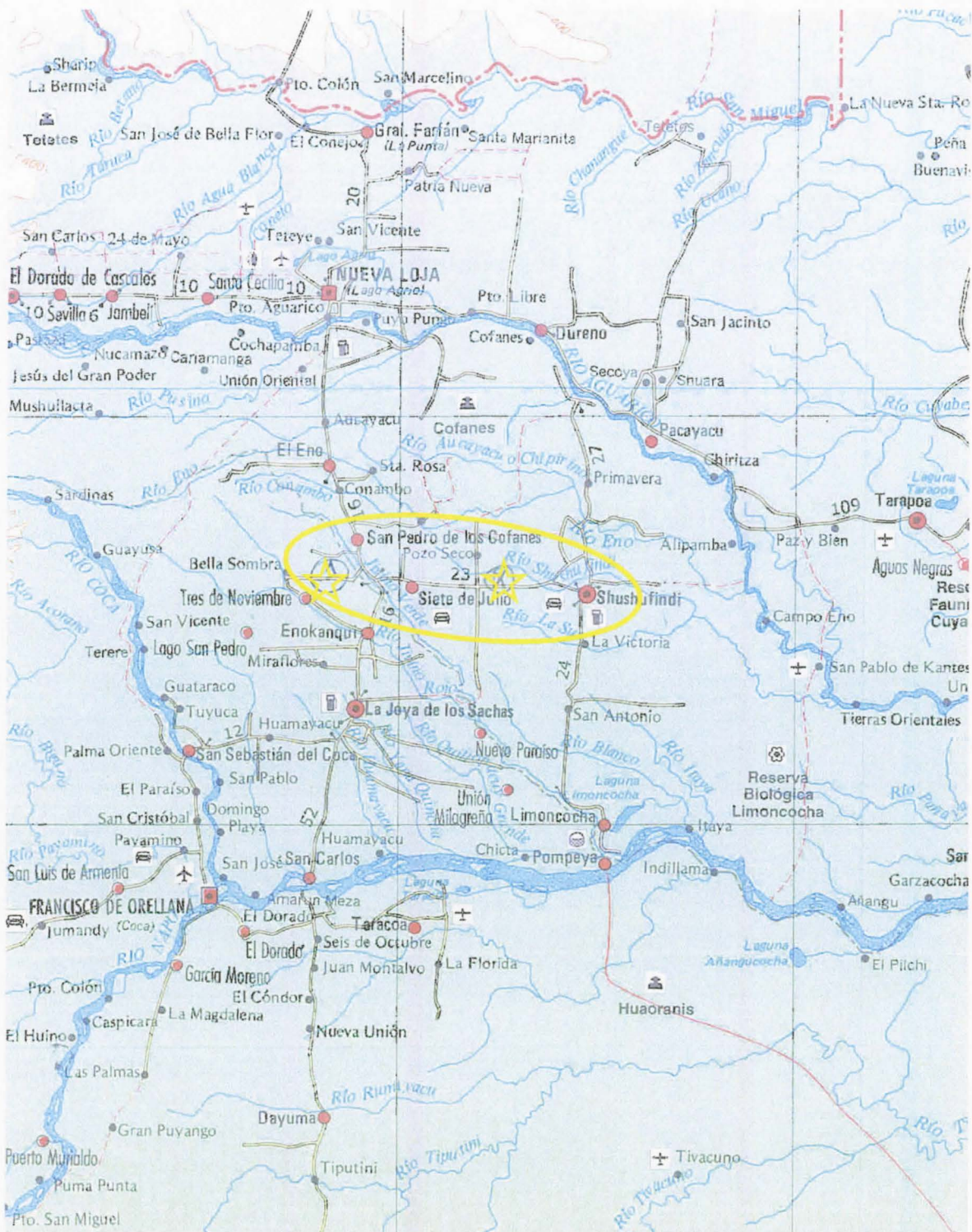
| TEMPERATURAS MINIMAS ABSOLUTAS | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|----------|
| ESTACION | Ene. | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Promedio |
| 1977 | | | | | | | | | | | | | |
| 1978 | | | | | | | | | | | | | |
| 1979 | | | | | | | | | | | | | |
| 1980 | | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | | | | | | | 18,0 | 19,5 | 19,1 | 20,3 | 19,2 |
| 1982 | 20,0 | 20,5 | 20,1 | 20,0 | 20,2 | 19,5 | 19,2 | 18,5 | 19,7 | 19,7 | 19,1 | 20,4 | 19,7 |
| 1983 | 21,0 | 20,0 | 21,0 | 20,5 | 20,4 | 18,0 | 18,7 | 18,7 | 19,1 | 19,8 | 19,5 | 19,2 | 19,7 |
| 1984 | 18,5 | 19,0 | 19,2 | 19,8 | 19,8 | 19,5 | 18,5 | 16,5 | 18,7 | 19,1 | 20,1 | 19,2 | 19,0 |
| 1985 | 19,4 | 18,2 | 18,5 | 19,2 | 19,5 | 16,4 | 18,2 | 17,9 | 19,1 | 17,8 | 20,8 | 19,2 | 18,7 |
| 1986 | 20,0 | 20,0 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 18,5 | 18,9 | 19,5 | 18,5 | 18,0 | 18,5 | 21,7 | 19,3 |
| 1987 | 18,2 | 18,0 | 17,5 | 17,8 | 17,5 | 18,3 | 17,5 | 16,0 | 16,5 | 15,5 | 15,5 | 17,0 | 17,1 |
| 1988 | 18,3 | 19,5 | 18,0 | 18,8 | 18,0 | 17,0 | 17,5 | 18,0 | 18,5 | 18,0 | 20,0 | 18,5 | 18,3 |
| 1989 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 18,8 | 19,0 | 19,0 | 16,5 | 18,0 | 18,0 | 19,5 | 20,5 | 17,0 | 18,7 |
| 1990 | 19,5 | 20,7 | 20,5 | 19,7 | 18,5 | 19,5 | 17,0 | 19,7 | 16,5 | 19,5 | 20,0 | 20,0 | 19,3 |
| 1991 | 19,5 | 18,5 | 20,5 | 19,0 | 20,0 | 18,5 | 19,5 | 18,0 | 18,3 | 18,3 | 19,7 | 18,5 | 19,0 |
| 1992 | 20,0 | 20,0 | 20,2 | 20,0 | 19,5 | 18,0 | 17,0 | 19,5 | 18,5 | 16,5 | 19,5 | 19,5 | 19,0 |
| 1993 | 18,5 | 19,0 | 18,5 | 19,5 | 18,5 | 18,5 | 15,0 | 16,0 | 16,5 | 18,0 | 19,0 | | 17,9 |
| 1994 | 18,5 | 19,5 | 19,0 | 20,0 | 20,0 | 15,5 | 16,5 | 16,5 | 19,5 | 19,0 | 19,5 | 19,5 | 18,6 |
| 1995 | 18,5 | 17,5 | 19,5 | 20,0 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | | 16,0 | 18,5 | 19,0 | 20,0 | 18,6 |
| 1996 | 19,5 | 19,5 | 20,5 | 20,0 | 19,0 | 18,0 | 16,0 | 18,0 | 17,5 | 17,0 | 19,0 | 19,5 | 18,6 |
| 1997 | 19,5 | 20,0 | 19,0 | 19,5 | 20,0 | 19,0 | 17,5 | 16,2 | 19,5 | 19,0 | 20,0 | 20,5 | 19,1 |
| 1998 | 20,0 | 21,0 | 21,5 | 21,0 | 20,0 | 18,0 | 19,0 | 19,5 | 18,0 | 19,5 | 19,0 | 18,0 | 19,5 |
| 1999 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 19,0 | 19,5 | 18,0 | 17,0 | 15,5 | 19,0 | 19,5 | 18,0 | 18,0 | 18,6 |
| 2000 | 19,5 | 18,5 | 20,0 | 19,5 | 19,0 | 20,0 | 22,0 | 18,5 | 18,0 | 18,5 | 18,5 | 19,0 | 19,3 |
| 2001 | 18,5 | 18,5 | 20,00 | 19,5 | 21,5 | 0 | 18,5 | 16,5 | 18,0 | 19,0 | 19,0 | 20,3 | 17,4 |
| 2002 | | 20,5 | 20,50 | 20,00 | 20,00 | 19,50 | 20,00 | 18,5 | 18,0 | 18,5 | 20,0 | 20,0 | 19,6 |
| 2003 | 20,0 | 20,0 | 19,5 | 19,5 | 20,0 | 20,0 | 17,5 | 18,5 | 18,5 | 20,5 | 19,5 | 20,5 | 19,5 |

Anexo 4

Mapa del Oriente de Ecuador

ANEXO 4

Mapa del Oriente



Annexe 5

**Resultados de observaciones realizadas por Agicom en
las plantaciones del Oriente**

ANEXO 5

EVALUACION E INVENTARIO DE PLANTACIONES DE CAUCHO HEVEA DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES DE AGICOM EN EL ORIENTE ECUATORIANO.

| ESTACION | LOTE | CLON | | AÑO | HAS | ARB / HA | DIAMETRO | EDAD | PERDIDAS % | CAPAC FOLIAR | AÑO INICIO PICA | EDAD A PICA | PROD / HA | PROD LOTE | EVALUACION LOTE | OBSERVACIONES |
|---------------------------|------|-----------|-------------|------|------|----------|----------|------|------------|--------------|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------------|--|
| | | BASE | COPA | | | | | AÑOS | | | | | | | | |
| SAN PEDRO 37,93 | 1 | AGICOM-85 | | 1997 | 5,19 | 400 | 3,5 | 6 | 40 | 40% | 2009 | 12 | 400 | 2076 | PESIMO | Perdidas = - de 3 pulgadas |
| | 2 | RRIM -600 | | 2003 | 3,15 | 450 | 0,5 | 1 | 25 | 50% | 2015 | 12 | 500 | 1575 | RETRASADO | Afectado con antracnosis, sin injertar |
| | 3 | IAN - 873 | | 1997 | 2,56 | 450 | 4,5 | 6 | 50 | 40% | 2007 | 10 | 400 | 1024 | PESIMO | Cuello de raiz y muerte descendente |
| | 4 | FX - 3864 | | 1997 | 1,5 | 400 | 2,5 | 6 | 50 | 20% | 2010 | 13 | 400 | 600 | PESIMO | Decapitado |
| | 5 | FX - 3864 | | 1998 | 1,75 | 400 | 2 | 5 | 70 | 20% | 2010 | 12 | 400 | 700 | PESIMO | |
| | | PB-28/59 | | 1997 | 1,26 | | | | | | | | | | | |
| | | RRIM -600 | | 1998 | 7,54 | | | | | | | | | | | |
| | | GU-198 | | 1998 | 0,62 | | | | | | | | | | | |
| | | FX-1042 | | 1998 | 3,36 | | | | | | | | | | | |
| | 6 | PB-235 | FX-3864 | 2000 | 1,67 | 450 | 1,5 | 4 | 80 | 10% | 2015 | 15 | 500 | 835 | SIN FUTURO | SIN FUTURO |
| | | FX-3864 | | 2000 | 0,47 | | | | | | | | | | | |
| | | RRIM-600 | | 2000 | 0,85 | | | | | | | | | | | |
| | | PB-260 | | 2000 | 0,14 | | | | | | | | | | | |
| | 7 | RRIM-600 | FX-3864 | 1999 | 0,6 | 450 | 2,5 | 5 | 50 | 20% | 2011 | 12 | 500 | 300 | PESIMO | |
| | | GU-2252 | | 1999 | 0,97 | | | | | | | | | | | |
| | 8 | RRIM-600 | IAN-6470/90 | 1997 | 2,46 | 450 | 2 | 7 | 80 | 20% | 2014 | 17 | 500 | 1230 | SIN FUTURO | SIN FUTURO |
| | 9 | FX - 3864 | | 1997 | 3,84 | 400 | 4,5 | 7 | 20 | 70% | 2007 | 10 | 400 | 1536 | REGULAR | Mal de hilachas. |
| JIVINO VERDE 21,14 | 1 | PB-260 | IAN-6470/90 | 2000 | 1,6 | 500 | 1,5 | 4 | 15 | 70% | 2013 | 13 | 500 | 800 | RETRASADO | Decapitado a 1 m en el 2002 |
| | 2 | PB-28/59 | IAN-6470/90 | 2000 | 0,9 | 500 | 3 | 4 | 10 | 90% | 2008 | 8 | 500 | 450 | RETRASADO | |
| | 3 | PB-28/59 | IAN-873 | 2000 | 0,8 | 500 | 3 | 4 | 20 | 60% | 2011 | 11 | 500 | 400 | RETRASADO | |
| | 4 | FDR-2273 | | 2000 | 1,23 | 500 | 2,5 | 4 | | | | 0 | | 0 | SIN FUTURO | Clon fracasado en el Oriente |
| | 5 | PB-255 | IAN -713 | 2000 | 1,87 | 500 | 2,5 | 4 | 20 | 60% | 2011 | 11 | 500 | 935 | RETRASADO | |
| | | PB-235 | | 1999 | 2,55 | | | | | | | | | | | |
| | | PB-28/59 | | 1999 | 3,69 | | | | | | | | | | | |
| | | GU-2252 | | 1999 | 3,4 | | | | | | | | | | | |
| | | PB-235 | | 2000 | 0,54 | | | | | | | | | | | |
| | 6 | PB-28/59 | IAN-6470/90 | 2001 | 2,58 | 500 | 1,5 | 3 | 10 | 60% | 2013 | 12 | 500 | 1290 | RETRASADO | |
| | 7 | PB-260 | IAN-6470/90 | 2001 | 1,98 | 500 | 1,5 | 3 | 10 | 60% | 2013 | 12 | 500 | 990 | RETRASADO | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|----------------------|------------------------|--------------|--------------|------------|-----|---|-----|-----|------|----|-----|------|------------|--|
| SHUSHUFINDI - 1 | 1 | RRIM-600 | IAN-6470/90 | 2003 | 1,49 | 450 | 0,5 | 1 | 5 | 70% | 2015 | 12 | 500 | 745 | REGULAR | RESIEN INJERTADO |
| | 2 | RRIM-600 | IAN-6470/90 | 1997 | 3 | 450 | 4 | 7 | 10 | 90% | 2010 | 13 | 500 | 1500 | REGULAR | Doble cambio de de copa, brotes nuevos muy regulares |
| | 3 | GU-2252 | | 1999 | 0,47 | 450 | 2,5 | 5 | 100 | | | 0 | 0 | | | Clon fracasado en el Oriente |
| | 4 | FX-3864 | | 2003 | 0,1 | 400 | 0,3 | 1 | 5 | 70% | 2015 | 12 | 400 | 40 | REGULAR | Lote resembrado, retrasado |
| | 5 | FX-3864 | | 1997 | 6,03 | 400 | 5 | 7 | 30 | 30% | 2005 | 8 | 400 | 2412 | REGULAR | CONTINUA DEFOLIACION |
| | 6 | AGICOM-86 | | 1997 | 3,28 | 450 | 4,5 | 7 | 71 | 60% | | 0 | 0 | | | Clon fracasado en el Oriente |
| | 7 | IAN-873 | | 1997 | 1,56 | 450 | 4,5 | 7 | 63 | 40% | | 0 | 0 | | | Clon fracasado en el Oriente |
| | 8 | FX-3864 | | 1997 | 6,01 | 400 | 4,6 | 7 | 48 | 50% | 2007 | 10 | 400 | 2404 | REGULAR | |
| | 9 | AGICOM-85 | | 1997 | 1,81 | 400 | 4,7 | 7 | 52 | 50% | | 0 | 0 | | | Clon fracasado en el Oriente |
| | 10 | AGICOM-86 | | 1997 | 1,37 | 450 | 4,3 | 7 | 68 | 15% | | 0 | 0 | | | Clon fracasado en el Oriente |
| | 11 | FX-3864 | | 1997 | 1,37 | 400 | 4,4 | 7 | 53 | 70% | | 0 | 0 | | | CONTINUA DEFOLIACION |
| | | RRIM-600 FDR-2273 | ELIMINADO ELIMINADO | 1997 1999 | 6,93 0,26 | | | | | | | | | | | |
| SHUSHUFINDI - 2 | 1 | RRIM-600 | FDR-2273 | 2000 | 2,07 | 500 | 2 | 4 | 20 | 50% | | 0 | 0 | | | Por clon de copa no tiene futuro este lote |
| | 2 | RRIM-600 | IAN-873 | 2000 | 2,08 | 500 | 2 | 4 | 20 | 80% | 2012 | 12 | 500 | 1040 | RETRASADO | |
| | 3 | PB-260 | IAN-873 | 2000 | 0,55 | 500 | 1,5 | 4 | 20 | 60% | 2013 | 13 | 400 | 220 | RETRASADO | MUY IRREGULAR |
| | 4 | PB-255 | IAN-6470 | 2000 | 0,55 | 500 | 1 | 4 | 30 | | 2014 | 14 | 400 | 220 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 5 | GU-7738 | IAN-873 | 2000 | 0,79 | 500 | 1 | 4 | 50 | 50% | 0 | 0 | 0 | 0 | SIN FUTURO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 6 | GU-7738 | IAN-713 | 2000 | 0,79 | 500 | 1,5 | 4 | 50 | 50% | 0 | 0 | 0 | 0 | SIN FUTURO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 7 | PB-28/59 | IAN-713 | 2000 | 1,72 | 500 | 1,5 | 4 | 35 | 40% | 2012 | 12 | 400 | 688 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 8 | FDR-2273 | | 2000 | 0,7 | 500 | 2 | 4 | 100 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | SIN FUTURO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 9 | PB-235 | IAN-6470 | 2001 | 0,91 | 500 | 1,5 | 3 | 15 | 70% | 2013 | 12 | 400 | 364 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 10 | PB-235 | IAN-6490 | 2001 | 0,91 | 500 | 1 | 3 | 35 | 50% | 2014 | 13 | 400 | 364 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 11 | PB-28/59 | IAN -873 | 2001 | 1,68 | 500 | 1,5 | 3 | 30 | 50% | 2013 | 12 | 500 | 840 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 12 | PB-28/59 | IAN-6470 | 2001 | 1,68 | 500 | 1,5 | 3 | 30 | 70% | 2013 | 12 | 500 | 840 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 13 | RRIM-600 | IAN-713 | 2001 | 1,21 | 500 | 1,5 | 3 | 20 | 70% | 2013 | 12 | 500 | 605 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 14 | PB-260 | IAN-713 | 2001 | 1,26 | 500 | 1,5 | 3 | 20 | 70% | 2013 | 12 | 500 | 630 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 15 | PB-260 | IAN-6490 | 2001 | 1,26 | 500 | 1 | 3 | 50 | 50% | 2014 | 13 | 500 | 630 | RETRASADO | Muy irregular,decapitada anterior a 1 m |
| | 16 | PB-255 | IAN-713 | 2001 | 0,79 | 500 | 0,5 | 3 | 70 | 20% | 0 | 0 | 0 | 0 | SIN FUTURO | ESTADO GENERAL PESIMO |
| | 17 | RRIM-600 PB-235 | FX-3864 | 2003 2000 | 5,2 1,44 | 465 500 | 0,5 | 1 | 5 | | 2015 | 12 | 500 | 2600 | RETRASADO | |

RESUMEN

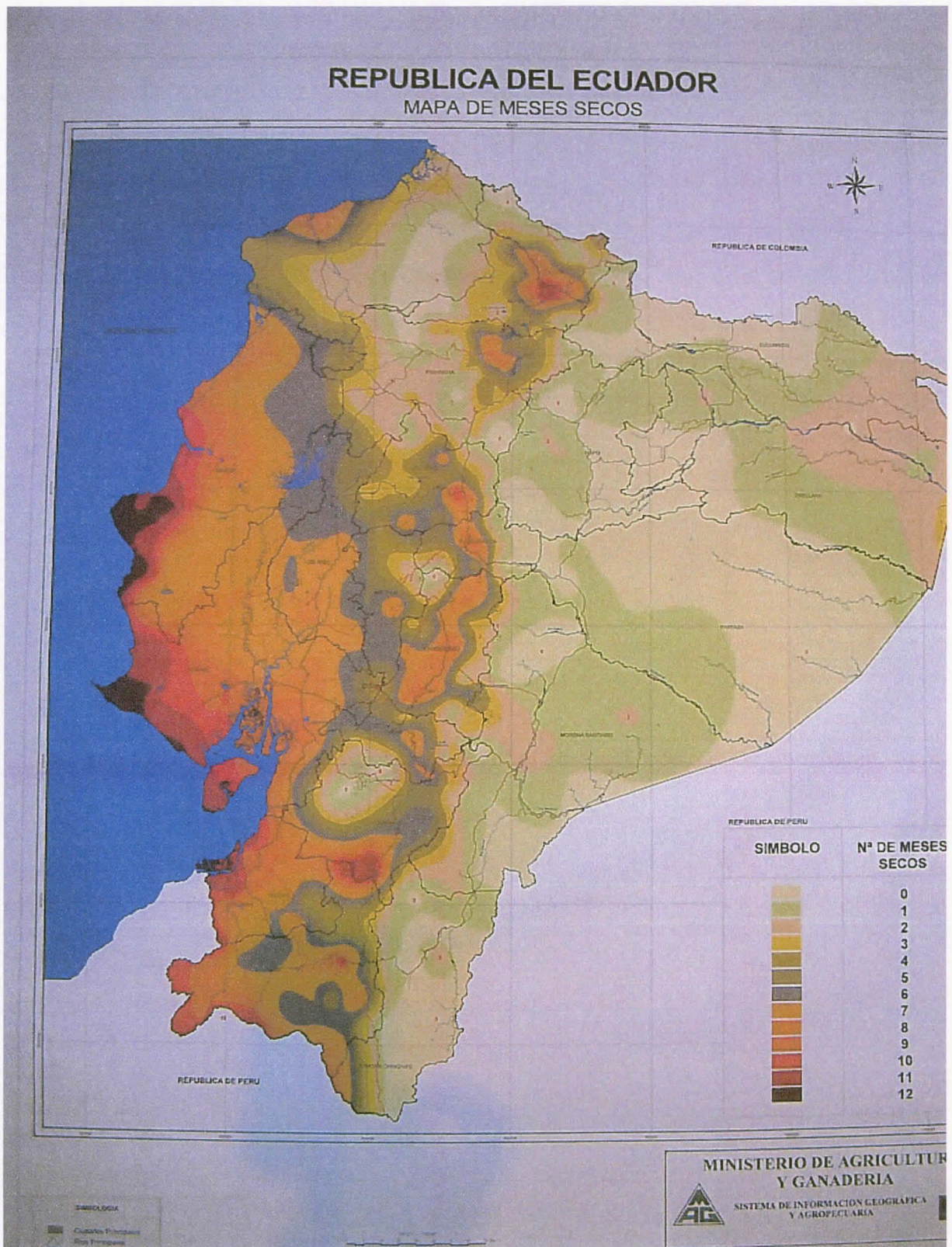
| PROMEDIOS | AÑO DE PLANTACION | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|
| | 97 | 98 | 99 | 2000 | 2001 | 2003 |
| DIAMETRO (Pulgadas) | 4,2 | 2,0 | 2,5 | 2,1 | 1,3 | 0,5 |
| PERDIDAS (%) | 42 | 53 | 50 | 36 | 29 | 10 |
| PERIODO IMPRODUCTIVO (Años) | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| DENSIDAD FOLIAR (%) | 50 | 23 | 20 | 36 | 57 | 58 |
| AÑO INICIO DE COSECHA | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2015 |

Annexe 6

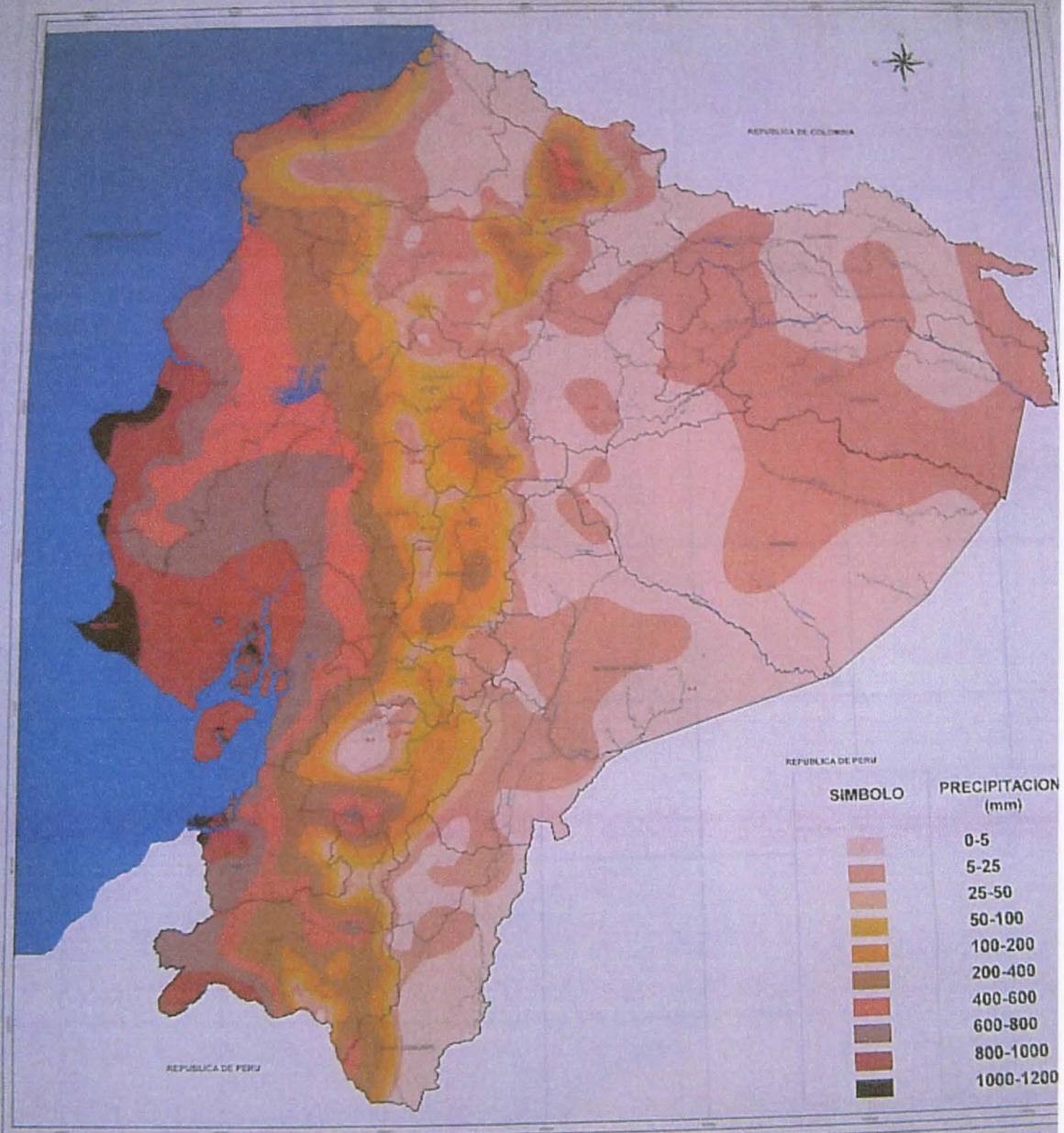
Mapas de zonificación para el caucho

ANEXO 6

Mapas de zonificación (S.I.G)



REPUBLICA DEL ECUADOR MAPA DE DEFICIT HIDRICO



LEGENDA

| | |
|----------|----------------------|
| [Symbol] | Provincia Principal |
| [Symbol] | Rio Principal |
| [Symbol] | Carretera Principal |
| [Symbol] | Carretera Secundaria |
| [Symbol] | Límite Parque |
| [Symbol] | Límite Cantón |

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM: PROYECCIÓN PARA AMÉRICA DEL SUR DE 1955

| MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA | |
|--|--------------------------|
| SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AGROPECUARIA | |
| CONTIENE: MAPA DE DEFICIT HIDRICO | |
| REALIZADO: SIGACRO | FUENTE: PROYECTO MAG-ICG |
| ELABORADO: [Blank] | FECHA: JUNIO 2004 |

Anexo 7

**Programa de estudio en la plantación « El Recuerdo »
situada en zona de escape**

ANEXO 7

Proyecto de investigación para la complementación del estudio de zonificación en caucho.

2 de julio 2004
Franck Rivano

1. Objetivo:

Monitoreo del comportamiento del cultivo de caucho en condiciones de "escape" durante el periodo comprendido entre el 1° de julio y el 31 de diciembre 2004.

Correlación de los resultados obtenidos con el estudio cartográfico realizado por el departamento SIG Agro del ministerio de agricultura.

Obtención del mapa de zonificación del cultivo de caucho del Ecuador, y en particular identificación de las áreas de escape para el mismo.

2. Ubicación y características del sitio de estudio:

El estudio se realizará en la plantación denominada "el Recuerdo", del Sr Burgos, ubicada en la provincia de los Ríos, el cantón El Empalme, Km 20 vía la Guayas.

Se trata de una plantación de caucho de 6 años de 15 has, sembrada en el 1998 con el clon RRIM 600 principalmente, FX 3864 y Agicom 86. La densidad de siembra es de 450 árboles /ha. La precipitación anual se aproxima a los 1800 mm, la altura es de 100 msnm. La defoliación natural de los árboles se produce en septiembre, según las observaciones preliminares del propietario.

Esta plantación ya está en producción desde junio del 2003.

3. Factores a estudiar:

3.1. Factores climáticos:

- Precipitación diaria
- Temperatura (mínima, máxima)
- Heliofanía
- Humedad relativa
- Vientos
- Presencia de niebla de garúa (?)

3.2. Fenología:

Observaciones semanales del fenómeno natural de defoliación y defoliación de los árboles, muestreando y marcando un numero significativo de árboles del clon RRIM 600.

En cada árbol se atribuye el % del follaje que se encuentra en cada uno de los cuatro estados característicos de la fenología del caucho: A, B, C y D. (ver cuadro a continuación).

3.3. Densidad foliar :

La densidad foliar se refiere a la cantidad de hojas presentes en el árbol, independientemente del estado fenológico. Se atribuye una nota de 1 a 10 , por clases de 10% de densidad. Frecuencia semanal.

3.4. Incidencia de enfermedades foliares:

La incidencia de enfermedades foliares se evalúa en forma semanal, utilizando una escala de uno a cinco del área foliar afectada (ver anexo)

3.5. Incidencia *Microcyclus ulei*:

Se muestrean hojas en formación para identificar y cuantificar la incidencia del hongo, utilizando la escala del "Tipo de Reacción" (ver anexo)

3.6. Registro de producción:

Se registrarán durante el periodo de estudio los datos de producción obtenidos por el cauchero en esta parcela y este clon. Esta producción se correlacionara con los datos climáticos y fenológicos.

Ejemplo de hoja de campo:

Se marcará 4 repeticiones de 100 árboles, los cuales se observaran durante todo el periodo.

| | Estado foliar (% del follaje) | | | | DF en % | Área foliar dañada Escala 0 a 4 | Tipo de reacción <i>Microcyclus</i> |
|-----------|----------------------------------|---|-----|-----|---------|---------------------------------------|---|
| | A | B | C | D* | | | |
| Árbol n°1 | | | 60% | 40% | 90 | | |
| Árbol n°2 | | | | | | | |

* cuando se trata de hojas en fin de ciclo vegetativo (verde, amarilla, roja), se marca D1. Cuando se trata de hojas nuevas verdes se marca D2.

4. Personal:

Un agrónomo se encargará de la toma de los datos anteriormente mencionados, mostrando aptitudes para ser autónomo en el desempeño de sus actividades de campo, de laboratorio y de análisis de información. Este estudio dará lugar a informes parciales mensuales, y un informe final.

5. Equipos necesarios:

- Estación meteorológica
- Estereomicroscopio

6. Logística:

Desplazamiento
Alojamiento

ANEXO 7.1

Evaluación de la incidencia de *Microcylus ulei* en campo

GUIA PARA LA LECTURA DE *Microcylus ulei*

1. LECTURA DE LA INCIDENCIA de *M. ulei*, escala 0- 4

1.1 Área foliar dañada en hojas jóvenes: A

Se deberá realizar la toma de datos en el último piso foliar o estadio C. Muestra de unos 20 árboles por bloque homogéneo.

1.2 Área foliar dañada en las hojas adultas: B

La toma de datos se realizará al estadio D. Muestra de unos 20 árboles por bloque homogéneo.

Para las variables A y B se usará una escala con calificaciones de 0-4 la cual se muestra en la Figura 1.

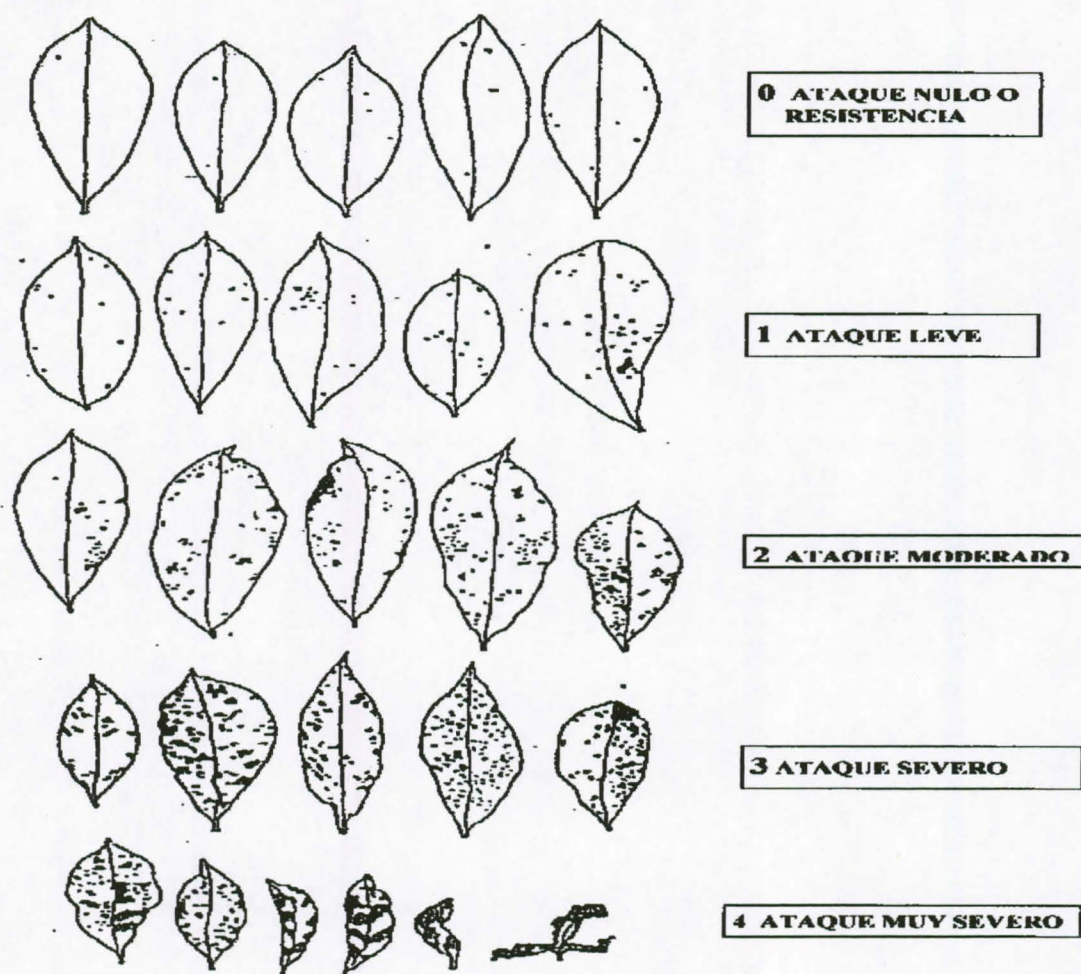


FIGURA 1: Escala diagramática para la determinación del área foliar dañada por *Microcylus ulei*. (Chee, 1976)

La escala estará referida de la siguiente manera:

0 : Ataque nulo o resistencia con una superficie foliar dañada menor al 1%.

1 : Ataque leve, con una superficie foliar dañada de 1 a 5%.

2 : Ataque moderado, con una superficie foliar dañada entre 6 a 15%

3 : Ataque severo, con una superficie foliar dañada de 16 a 30%

4 : Ataque muy severo, con una superficie foliar dañada mayor al 30%

(5 : “Puntas Secas”, Ataque máximo, ausencia de hojas en las ramas terminales : Nota opcional)

2. PRESENCIA DE *M. ulei* EN HOJAS JÓVENES Y ADULTAS

2.1 Lesiones conidiales en hojas jóvenes en estadio C:

Escala de notas (1 a 6) para la evaluación del tipo de reacción TR de *Microcyclus ulei* en caucho (*Hevea brasiliensis*)

| Nota TR | Descripción |
|---------|--|
| 1 | Lesiones necróticas sin esporas, con o sin clorosis |
| 2 | Lesiones no necróticas, sin esporas, decoloración del limbo |
| 3 | Esporulación muy escasa, homogénea o heterogénea, en la cara inferior de la lesión (envés de la hoja) |
| 4 | Esporulación fuerte y heterogénea, cubriendo parcialmente la cara inferior de la lesión (envés de la hoja) |
| 5 | Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión (envés de la hoja) |
| 6 | Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión, en el envés de la hoja, y Esporulación fuerte en el haz de la hoja |

2.2 Peritecios, Fase sexual, será tomado en hojas adultas en estadio D

Para cuantificar los peritecios, en estadio foliar D (hojas adultas), se utiliza una escala 0 a 3 :

- 0 : ausencia de estromas (peritecios)
- 1 : menos de 10 estromas por foliolo
- 2 : entre 10 et 30 estromas por foliolo
- 3 : más de 30 estromas por foliolo.

La toma de datos se realizará a las fructificaciones voluminosas y muy negras ubicadas en el borde de las manchas con necrosis, principalmente visibles en el haz de las hojas.

2.3 Puntas secas

La toma de datos corresponde al porcentaje de plantas que tengan pérdida total de hojas en la parte apical, causada por *M. ulei*.

3. PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES

3.1 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La toma de datos se dirige a manchas circulares que tienen un angosto margen café, circulado por un halo amarillo.

Para esta variable se utilizará una escala de 0 a 3.

- 0 Ausencia de manchas
- 1 Pocas manchas
- 2 Hay manchas en cantidad mediana
- 3 Hay muchas manchas.

4. DENSIDAD FOLIAR

Se realizan lecturas de densidad foliar cuando los árboles tienen más de 3 años de edad. Este tipo de evaluación conviene para la fenología y los estudios epidemiológicas en CCGE.

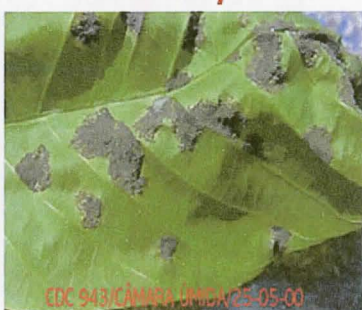
Escala visual de 1 a 10:

- 1 : 10 % de hojas en la copa
- 2 : 20 % de hojas en la copa
- 3 : 30 % de hojas en la copa
- 4 : 40 % de hojas en la copa
- 5 : 50 % de hojas en la copa
- 6 : 60 % de hojas en la copa
- 7 : 70 % de hojas en la copa
- 8 : 80 % de hojas en la copa
- 9 : 90 % de hojas en la copa
- 10 : 100 % de hojas en la copa



Fase inferior

Fase superior



TR - 6

Annexe 8
Medios de cultivo y técnicas de aislamiento
de *Microcycclus ulei*

ANEXO 8



Protocolo de recolección de cepas de *Microcyclus ulei*

Franck Rivano

Cirad - Cultivos perennes, programa caucho

Las diferentes estaciones de América latina donde se observa el comportamiento de los clones de caucho seleccionados por su resistencia a *Microcyclus ulei*, son sitios donde existen de forma endémica diferentes razas del hongo, las cuales no han sido caracterizadas hasta el momento. Este estudio es necesario para conocer la variabilidad genética del hongo y su patogenicidad. Este estudio puede realizarse en la Guyana francesa donde existen los medios necesarios y la experiencia en este tema.

1. Material para recolectar las cepas de *Microcyclus ulei*:

- Hojas infectadas, estadio C (verde pálido), con lesiones conidiales visibles en la parte inferior del foliolo (foto).
- Bolsas de papel
- Nevera portátil
- Cajas de Petri o tubos con medio de cultivo especial par aislar el hongo (ver a continuación)
- Agujas

2. Equipo de laboratorio:

- cámara de flujo laminar
- Estereomicroscopio
- Mechero bunsen
- Incubadora refrigerada para temperatura de 24 °C

3. Productos químicos:

Ver a continuación medio de cultivo

4. Método de recolección:

Las hojas infectadas deben ser secas, no mojadas, se recolectan en plantación joven o en jardín clonal, clon por clon, en el estadio C para el hospedero, y conidial para el hongo: Es mejor tener lesiones bien aisladas, o separadas, y todavía en formación. Es mejor evitar lesiones viejas porque el riesgo de contaminación es alto. Se colocan las hojas en una bolsa de papel y se transportan en una nevera portátil para evitar que se calienten durante el viaje. Es aconsejable recolectar, en cada lugar, unos diez foliolos por cada clon.

En el laboratorio, por cada foliolo, se recolectan los conidios en la superficie de una sola lesión, tomando una sola caja de petri por lesión y por foliolo, constituyendo de esta manera una cepa.

Cada caja de petri tendrá anotada la fecha, el lugar de recolección, el clon, el número de cepa, y cualquier indicación útil. Se constituirá un archivo específico con toda la información necesaria.

Entre cada recolección, de una lesión a otra o de un foliolo a otro, aun si se trata del mismo clon, es indispensable cambiar o desinfectar la aguja.

La conservación de las cajas de petri se hace en la oscuridad, en una incubadora refrigerada a una temperatura de 24°C .

5. Transferencia en tubos:

Después de 15 días a tres semanas, se observan pequeñas colonias de color oscuro, verde oliva a negro, de algunos milímetros de diámetro. Estas colonias se pueden entonces transferir en un medio de cultivo específico para *Microcyclus ulei*, en tubos de ensayo de cristal. Se conservan en las mismas condiciones de oscuridad y de temperatura.



Medio para aislar *Microcycclus ulei*

Para 1 litro :

- Pesar 250g de papa; añadir \pm 700 ml de agua destilada y pasar todo por el micro-ondas durante 20 min.

- Pesar :
 - 10 g de Sacarosa
 - 2 g de Potasio dihidrogenofosfato (KH_2PO_4)
 - 0.15 g de Chloranfenicol (ATB) en un pequeño beacker (con \sim 1.5 ml de alcohol)

⇒ Poner en agitación en 200 ml de agua destilada.

- Agregar a esta mezcla:

- 1 ml de Chlorhidrato de lisina (10 g.l^{-1})
- 0.1 ml de Tryptofano (2.5 g.l^{-1})
- 0.1 ml de Thréonine (2.5 g.l^{-1})

- Filtrar los 700 ml de agua con las papas, agregando los 200 ml.

- Ajustar el pH a 5 ± 0.2 con una solución de HCl a 1M.

- Añadir 20 g de Agar (bacto-agar) en el agitador magnético y completar a 1 litro con agua destilada.

- Pasar por el micro-ondas durante 10 min y distribuir en earlenmeyer de 400 ml, los cuales se pasarán por la autoclave.

- Dejar enfriar y guardar en una nevera.

NB : Para llenar cajas de petri o tubos, hay que pasar un erlenmeyer por el horno micro-ondas hasta obtener una leve ebullición ; luego se deja enfriar un poco antes de verter el medio de cultivo.

22 DEC. 2004